

Searching PAJ

Page 1 of 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-149316

(43)Date of publication of application : 02.06.1999

(51)Int.Cl.

G05D 1/02

B60K 41/00

F16H 61/02

G01C 21/00

G08G 1/16

(21)Application number : 10-134486

(71)Applicant : AQUEOUS RESERCH:KK

TOYOTA MOTOR CORP

AISIN AW CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1998

(72)Inventor : IWATSUKI KUNIHIRO

OTA TAKASHI

SHIRAI HISANORI

KAWAI MASAO

ARIGA HIDEKI

(30)Priority

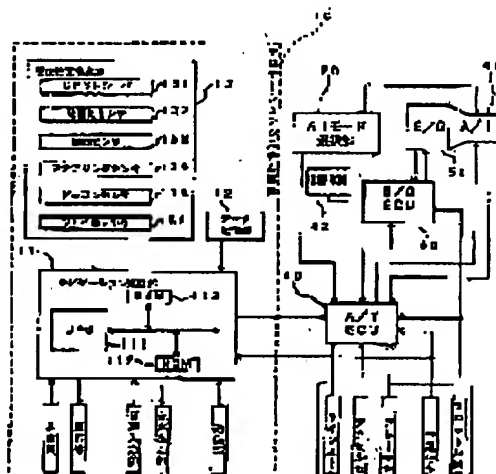
Priority number : 09267905 Priority date : 14.09.1997 Priority country : JP

(54) VEHICLE CONTROL UNIT AND COMPUTER-READABLE RECORD MEDIUM STORING PROGRAM THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform more precise vehicle control in consideration of a road kind, road with, a turning angle in a curve, etc., in addition to a road shape by correcting extracted curvature information by using predetermined road attributes as correction information.

SOLUTION: A correction information extracting means consists of a data storage part 12 and a navigation process part 11 and extracts specific information as the correction information for correcting curvature



Searching PAJ

Page 2 of 2

information. When the correction information is extracted, the navigation process part 11 as a correcting means judges whether the correction information corresponds to an intersection or not, a ramp way or not, and a road kind for a high- and intermediate-speed travel before accumulating the angle of the intersection and does not include the angle of intersection of a link in the accumulation of intersection angles when it corresponds to them. Consequently, the curvature information corrected by the correcting means is obtained. A control means performs control for changing the control pattern of a speed variation ratio according to the accumulation of the angles of intersections as the found curvature information.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3755100

[Date of registration] 06.01.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-149316

(43) 公開日 平成11年(1999)6月2日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	P I	
G 0 5 D 1/02		G 0 5 D 1/02	W
B 6 0 K 41/00		B 6 0 K 41/00	
F 1 6 H 61/02		F 1 6 H 61/02	
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	A
G 0 8 G 1/16		G 0 8 G 1/16	D
審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 24 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-134486

(22) 出願日 平成10年(1998)4月29日

(31) 優先権主張番号 特願平9-287905

(32) 優先日 平9(1997)9月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

愛知県安城市森井町高塚10番地

(72) 発明者 岩月 邦裕

愛知県豊田市トヨタ町1 トヨタ自動車株

式会社内

(74) 代理人 弁理士 堀 弘

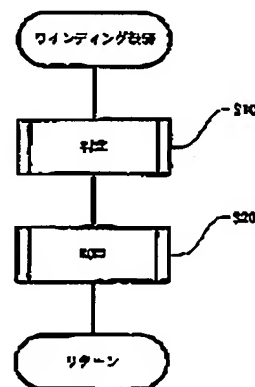
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両制御装置およびそのプログラムを記憶したコンピュータ読取り可能な記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 ナビゲーションシステムに記憶されている道路情報に基づいて車両制御を行う場合、車両制御に適した道路情報のみを抽出し、制御動作の精度向上を図る。

【解決手段】 ナビゲーションシステム装置に格納されている道路情報から道路形状に関する曲率情報を抽出し、抽出された曲率情報から、前方の道路がワインディング道路か否かを判断する際、曲率情報の他に道路種別や交差点の有無、道幅、直線道路か否か等を考慮して、そのような属性を有する道路については、曲率情報の修正を行い、ワインディング道路における精密な車両制御に寄与させる。



(2)

特開平11-149316

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 道路情報を記憶した道路情報記憶手段

と、

前記道路情報記憶手段から道路の曲率情報を抽出する曲率情報抽出手段と、

予め定められた道路属性を修正情報として前記道路情報記憶手段から抽出する修正情報抽出手段と、

前記修正情報が抽出された時は、抽出された曲率情報を修正する曲率情報修正手段と、前記曲率情報に応じて車両を制御する制御手段を有することを特徴とする車両制御装置。

【請求項2】 前記曲率情報抽出手段は、前記道路情報記憶手段により記憶される特定点に関する経度情報、緯度情報から、特定点における変位角度を算出し、変位角度の算出に基づき曲率情報を判定する曲率情報判定手段を有する請求項1に記載の車両制御装置。

【請求項3】 さらに、自車位置を検出する自車位置検出手段と、自車位置に基づき所定区間を設定する所定区間設定手段とを有し、

前記自車位置検出手段は、前記所定区間の曲率情報を抽出する請求項1または2に記載の車両制御装置。

【請求項4】 前記所定区間設定手段は、カーブの旋回角度に対応して所定区間の距離を設定することを特徴とする請求項3に記載の車両制御装置。

【請求項5】 前記修正情報は、特定の位置に関する情報として、前記道路情報記憶手段に記憶されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の車両制御装置。

【請求項6】 前記修正情報は、交差点、道路幅、直線路の長さ、道路の種類、カーブの旋回角度のいずれかである請求項5に記載の車両制御装置。

【請求項7】 前記制御手段は、自動変速機の変速比を制御する変速制御手段である請求項1ないし6のいずれかに記載の車両制御装置。

【請求項8】 前記変速制御手段は、抽出された曲率情報又は修正された曲率情報に応じて変速比の上限または下限を規制する変速比規制手段を含む請求項7に記載の車両制御装置。

【請求項9】 特定点に関する情報に基づいて曲率情報を抽出する算出手段と、

特定点に対応して道路属性を記憶する記憶手段と、

前記道路属性が、予め定められた事由である場合には、その特定点に関する情報を除いて曲率情報を抽出する修正手段を備えた請求項2ないし8のいずれかに記載の車両制御装置。

【請求項10】 記憶された道路情報と検出された現在地に応じて車両前方の区間の曲率情報を抽出し、抽出された曲率情報が、車両制御に適正か否かを判断して、適正な曲率情報に基づいて、車両の走行状態における制御

2

量を設定する請求項1ないし9のいずれかに記載の車両制御装置のプログラムを記憶したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両制御装置に関し、詳しくは予め搭載されている道路情報に基づいて車両の各部を制御する制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、運輸省に車両の現在地周りの道路情報を知らせ、車両の目的地までの走行経路を誘導案内するナビゲーションシステム装置が車両に搭載されている。この装置は、道路等の地図情報を電子化して格納しており、さらに、GPSセンサ、ジャイロセンサ、車速センサ、方位センサ等の出力信号に基づき、車両の現在位置を検出して目的地へ経路案内を行う。従来、特開平6-324138号公報に記載されているように、上記ナビゲーションシステム装置に格納されている道路情報と、ナビゲーションシステム装置で特定された自車位置に関する情報に基づき、走行経路を特定し、この走行経路に応じて各段車両制御を行うものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ナビゲーションシステム装置に格納されている道路情報は、本来、運輸省に先行経路を案内するために構成された情報であり、車両の先行制御用に作成された道路情報ではない。即ち、車両制御のためにナビゲーションシステム装置に格納されている道路形状のデータを用いることは有用であるが、そのまま用いては実際上不便な場合もある。

【0004】また、道路形状に対応した車両制御を行う場合において、道路のいかなる部分の道路形状を対象に行うかが問題となる。例えば、減速と加速が頻りに繰り返されるワインディング道路（屈曲路）であることを判定するには、この先、進入が予想される走行予定経路において、該予定経路の曲率が判断要素となる。しかし、同じ曲率の場所であっても、道路形状が曲がっているカーブを通過する場合と、交差点を右折又は左折する場合とでは、車速の変化や、通過速度が異なる。このため、道路形状に応じたより精密な車両制御を行うためには、道路形状のみならず、道路種別等を考慮する必要がある。

【0005】さらに、カーブの形状を判断する場合でも、カーブの曲率のみを考慮したのでは、十分な車両制御ができない可能性もある。つまり、カーブの曲率に関しては、カーブのどの部分の曲率を問題にするかが重要であり、同じ半径R（曲率）を有するカーブでも、そのカーブの旋回角度（カーブの入口と出口のなす角、換言すると、カーブの入り口における接線と出口における接線のなす角）がどのように構成されているかによってカーブの形状は大きく異なる。例えば、カーブの旋回角度

(3)

特開平11-149316

が旋回方向へさつくなればヘアピンカーブとなるし、また旋回角度が浅ければ鈍角なカーブとなる。

【0006】道路形状に対応した車両制御を行う場合には、このヘアピンカーブに対する制御と鈍角状のカーブに対する制御は異なる（ヘアピンカーブの方が減速する度合いが高い）し、また運転者に与える影響も異なる。このように、道路形状に応じた、より精密な車両制御を行うためには、単にカーブの半径R（曲率）だけで判断するのではなく、カーブの旋回角度をも考慮する必要がある。

【0007】そこで、本発明は、本来車両制御用に構成されていない道路情報に基いて車両制御を行う場合に、道路形状に加えて、道路幅、道幅、カーブの旋回角度など、他の道路情報を考慮することによって、より精密な車両制御を行うことのできる車両制御装置とそのプログラムを記録した記録媒体とを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような目的は、以下の本発明により達成される。

（1）道路情報を記憶した道路情報記憶手段と、前記道路情報記憶手段から道路の曲率情報を抽出する曲率情報抽出手段と、予め定められた道路属性を修正情報として前記道路情報記憶手段から抽出する修正情報抽出手段と、前記修正情報が抽出された時は、抽出された曲率情報を修正する曲率情報修正手段と、前記曲率情報に応じて車両を制御する制御手段を有することを特徴とする車両制御装置。

【0009】（2）前記曲率情報抽出手段は、前記道路情報記憶手段により記憶される特定点に関する緯度情報、経度情報から、特定点における方位角度を算出し、方位角度の算出に基づき曲率情報を判定する曲率情報判定手段を有する上記（1）に記載の車両制御装置。

【0010】（3）さらに、目直位置を検出する目直位置検出手段と、目直位置に基づき所定区間を設定する所定区間設定手段とを有し、前記曲率情報抽出手段は、前記所定区間の曲率情報を抽出する上記（1）または（2）に記載の車両制御装置。

【0011】（4）前記所定区間設定手段は、カーブの旋回角度に対応して所定区間の距離を設定することを特徴とする上記（3）に記載の車両制御装置。

【0012】（5）前記修正情報は、特定的位置に関する情報として、前記道路情報記憶手段に記憶されていることを特徴とする上記（1）ないし（4）のいずれかに記載の車両制御装置。

【0013】（6）前記修正情報は、交差点、道路幅、直線道の長さ、道路の種類、カーブの旋回角度のいずれかである上記（5）に記載の車両制御装置。

【0014】（7）前記制御手段は、自動変速機の変速比を制御する変速制御手段である上記（1）ないし

（8）のいずれかに記載の車両制御装置。

【0015】（8）前記変速制御手段は、抽出された曲率情報又は修正された曲率情報に応じて変速比の上限または下限を規制する変速比規制手段を含む上記（7）に記載の車両制御装置。

【0016】（9）特定点に関する情報に基づいて曲率情報を算出する算出手段と、特定点に対応して道路属性を記憶する記憶手段と、前記道路属性が、予め定められた事由である場合には、その特定点に関する情報を除外して曲率情報を算出する修正手段を備えた上記（2）ないし（8）のいずれかに記載の車両制御装置。

【0017】（10）記憶された道路情報と検出された現在地に応じて車両前方の区間の曲率情報を抽出し、抽出された曲率情報が、車両制御に適当か否かを判断して、適当な曲率情報に基づいて、車両の走行状態における制御量を設定する上記（1）ないし（8）のいずれかに記載の車両制御装置のプログラムを記憶したコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適実施形態の1つについて、添付図面に基いて詳述する。図1は、自動変速装置の変速段を制御する本発明の好適実施形態の構成を示すブロック図である。

【0019】この実施形態の車両制御装置1は、ナビゲーションシステム装置10と、自動変速装置と、ATモード選択部20と、車両状態検出部30とを備えている。ナビゲーションシステム装置10は、ナビゲーション処理部11と、道路情報記憶手段であるデータ記憶部12と、現在位置検出部13と、通信部15と、入力部16と、表示部17と、音声出力部19とを有している。

【0020】ナビゲーション処理部11は、入力された情報に基づいて、ナビゲーション処理等の各種演算処理を行い、その結果を出力する中央制御装置（以下「CPU」という）111を備えている。このCPU111は、データベース等のバスラインを介してROM112とRAM113が接続されている。ROM112は、目的地までの経路の検索、経路中の走行案内、特定区間の決定等を行うための各種プログラムが格納されているリード・オンリー・メモリである。RAM113は、CPU111が各種演算処理を行う場合のワーキング・メモリとしてのランダム・アクセス・メモリである。上記ROM112は、本発明の車両制御装置の動作プログラムを記録した記録媒体であり、リード・オンリー・メモリに限らず、リード・ライト・メモリ等の他の記録媒体を用いてもよい。具体的には、CD-ROMの他、DVD、MO、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の磁気記録媒体、光磁気記録媒体や光記録媒体が挙げられる。

【0021】このような、記録媒体を適宜交換すること

(4)

特開平11-149316

5

によって、ナビゲーションシステム装置10に搭載されているデータや現在地検出部等を利用して、データや並値を変更することなく、車両制御を所望の内容に変更することができる。本発明の車両制御装置の記録媒体では、後述する図3ないし図5に示されているフローチャートに示されている制御を行うプログラムが記録されている。

【0022】データ記憶部12は、地図データファイル、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイル、写真データファイル、および各地域のホテル、ガソリンスタンド、観光地案内などの各種地域毎との情報格納された他のデータファイルを備えている。これらのファイルには、経路探索を行うとともに、探索した経路に沿って案内図を表示したり、交差点や経路中における特徴的な写真やコマ図を出したり、交差点までの残り距離、次の交差点での進行方向を表示したり、その他の案内情報を表示部17や音声出力部19から出力するための各種データが格納されている。

【0023】これらのファイルに記憶されている情報の内、通常のナビゲーションにおける経路探索や経路案内に使用されるのが交差点データ、道路形状を示す地点の集合であるノードデータ（図2に示されているような、ノードの位置を緯度と経度を用いて表示した絶対位置情報で示すデータ群）、道路データのそれぞれが格納された各ファイルである。道路データとしては、道路の幅、勾配、路面の状況、カーブの曲率半径、交差点、T字路、道路の重複数、重複数の減少する地点、カーブの入口、路切、高速道路出入口ランプウェイ、高速道路の料金所、道路の幅の狭くなる地点、降坂路、登坂路、道路種別（高速道路、首都高速道路、自動車専用道路、一般道路）などの道路情報が格納されている。上記道路データは、ノード及び隣接するノードを結ぶリンクに付随してそれぞれ格納されている。

【0024】各ファイルは、例えば、DVD、MO、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記憶装置（記憶媒体）が使用される。なお、各ファイルは記憶容量が大きい。例えばCD-ROMの使用が好ましいが、その他のデータファイルのような個別のデータ、地域等のデータは、ICカードを使用するようにしてもよい。

【0025】また現在位置検出部13は、GPSレシーバ131、地磁気センサ132、距離センサ133、ステアリングセンサ134、ビーコンセンサ135、ジャイロセンサ136とを備えている。GPSレシーバ131は、人口衛星から発せられる電波を受信して、自身の位置を測定する装置である。地磁気センサ132は、地磁気を検出して自身の向いている方位を求める。距離センサ133は、例えば車輪の回転数を検出して計数するものや、加速度を検出して2回積分するものや、その他計測装置等が使用される。ステアリングセンサ134

6

は、例えば、ハンドルの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転抵抗ボリューム等が使用されるが、車輪部に取り付ける角度センサを用いてもよい。ビーコンセンサ135は、路上に設置したビーコンからの位置情報を受信する。ジャイロセンサ136は、車両の回転角速度を検出しその角速度を積分して車両の方位を求めるガストロジャイロや振動ジャイロ等で構成される。

【0026】現在位置検出部13のGPSレシーバ131とビーコンセンサ135は、それぞれ単独で位置測定が可能であるが、その他の場合には、距離センサ133で検出される距離と、地磁気センサ132、ジャイロセンサ136から検出される方位との組み合わせ、または、距離センサ133で検出される距離と、ステアリングセンサ134で検出される舵角との組み合わせによって自身の絶対位置（自身の現在地）を検出するようにになっている。

【0027】通信部15は、FM送信装置や電話回線等との間で各種データの送受信を行うようになっており、例えば情報センタ等から受信した渋滞などの道路情報や交通事故情報等の各種データを受信するようになっている。入力部16は、走行開始時の現在位置の修正や、目的地を入力するように構成されている。入力部16の構成例としては、表示部17を構成するディスプレイの画面上に配置され、その画面上に表示されたキーやメニューにタッチすることにより情報を入力するタッチパネル、その他、キーボード、マウス、バーコードリーダ、ライトペン、遠隔操作のリモートコントロール装置などが挙げられる。

【0028】表示部17には、操作案内、操作メニュー、操作キーの表示や、ユーザの要求に応じて設定された案内地点までの経路の表示や、走行する経路に沿った案内図等の各種表示が行われる。表示部17としては、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、フロントガラスにホログラムを投影するホログラム装置等を用いることができる。

【0029】音声入力部18はマイクロホン等によって構成され、音声によって必要な情報が入力される。音声出力部19は、音声合成装置と、スピーカとを備え、音声合成装置で合成される音声の案内情報を出力する。なお、音声合成装置で合成された音声の他に、各種案内情報をテープに録音しておき、これをスピーカから出力するようにしてもよく、また音声合成装置の合成音とテープの音声とを組み合わせてもよい。

【0030】以上のように構成されたナビゲーションシステム装置は、運転者に車両の現在地周辺の道路情報を知らせて、車両の目的地までの走行経路を誘導する。つまり、入力部16から目的地を入力すると、ナビゲーション処理部11は、現在位置検出部13で検出された自身の位置に基づき、データ記憶部12から読み出した道路情報から目的地までの走行経路を選択し、該経路を表示

(5)

特開平11-149316

7

部17に出力するとともに、該表示部17に表示された走行経路と、音声出力部19から出力される音声によって、運転者を目的地まで誘導する。また、目的地が入力されていない場合には、自車位置の周辺の道路情報を表示部17に出力する。

【0031】以上のようなナビゲーションシステム装置10において、本発明に係る現在位置検出手段は、現在位置検出部13によって構成され、本発明に係る道路情報記憶手段は、データ記憶部12で構成され、本発明に係る臨幸情報抽出手段は、データ記憶部12とナビゲーション処理部11によって構成される。

【0032】予定走行経路とは、ナビゲーションシステム装置10において、既に車両の走行経路が設定されている場合には、その設定されている経路であり、設定されていない場合には、例えば直進した場合に通過することが予想される経路とすることができる。

【0033】本実施形態では、車両制御の一例として車両の加速比（有段変速機の変速段と、無段変速機の変速比を含む）を制御対象としている。そして、道路の走行中に減速と加速が頻りに繰り返される可能性が高いワインディング道路を検出し、連続するカーブの曲率半径とに応じた変速比制御が行われる。

【0034】本実施形態における特定点はノードである。このノードは、緯度情報と経度情報に基づいて絶対位置が特定されている。本実施形態の道路情報抽出手段であるナビゲーション処理部11は、図2に示されるように、検出された現在位置から予め定められた所定区間（区間前方：例えば、1000m前方）に位置するノード N_n の座標 (x_n, y_n) を検出し、これに隣接するノード N_{n+1} の座標 (x_{n+1}, y_{n+1}) 、 N_{n-1} の座標 (x_{n-1}, y_{n-1}) を結ぶリンクの交差角度 θ_n （特定点における変化角度）をノード毎に算出する。道路の曲率に関する情報である曲率情報として、この交差角度 θ_n の累積値を求める。この曲率情報としては、交差角度 θ_n の累積値の他、各ノード位置の曲率や曲率半径、及びこれらの累積並びにこれらの平均値などが挙げられる。本発明に係る所定区間設定手段と、同じく曲率情報判定手段は、ナビゲーション処理部11で構成される。

【0035】また、所定区間設定手段は、車速や車種や車両制御等の内容に応じて、その所定区間の距離を変えることができる。例えば、ワインディング路と判断するために、比較的長距離の一定区間全体の道路形状を判断する場合には、1000mを設定する。この設定される距離（1000m）は、変更することができる。また、カーブ全体の形状を判断するために、そのカーブの旋回速度を判断する場合には、100mと短く設定する。この設定される距離（100m）も、変更することができる。

【0036】修正情報抽出手段は、データ記憶部12と

8

ナビゲーション処理部11とから構成されており、以下の特定の情報を自車情報を修正するための修正情報として抽出する。

【0037】①高速道路の種別

カーブが連続する道路形状であっても、高速道路などのように高车速走行可能な道路は、加速や減速を繰り返す必要がないので、特に変速比制御を行う必要がない。このため、このような道路は修正情報として抽出される。

【0038】②高速道路のランプウェイ

高速道路のランプウェイは、序々に車速を増減するように道路が設計されているため、車速の激しい変化は生じず、制御対象に定める必要はないので、修正情報として抽出される。

【0039】③交差点情報

交差点を通過する場合には、車速の変化のしかたや、車両状態がワインディング道路を通過する場合とは異なり、さらに信号で停止する場合もあるため、制御対象としなくてもよいので、修正情報として抽出される。

【0040】④道路の狭い道路

このような道路では、高速で走行することは少なく、低速で走行するのが一般的であり、車速の変化も少ない。従って、急な加速や減速を繰り返すことも少ないため制御対象から除外してもよいので修正情報として扱われる。

【0041】⑤直線道路

予め定められた区間から自車情報を取得すると、その区間内の局所的な道路形状を把握することが困難となるため、一部に直線道路を含んでいても、全体としてはワインディング道路として判断されてしまう場合もある。しかし、直線道路では、道路形状の変化に基づく加速や減速を繰り返すことは少ないため、このような場合も、制御対象から除外してもよく、修正情報として扱われる。

【0042】この様に、道路の種類が高车速走行可能な道路か否か（より具体的には、高速道路か否か、ランプウェイか否か）、交差点か否か、道路が予め定められた値より狭いか否か、直線道路が加速と減速を繰り返す必要がない程度の距離を有しているか、がデータ記憶部12またはナビゲーション処理部11に記憶されており、臨幸情報を抽出すべき区間内にこれらのデータがあるときは、修正情報として、修正情報抽出手段が抽出する。また、特定の位置である上記①～⑤に関する情報（修正情報）は、予め定められた理由である非数値情報を含む道路属性として、非数値記憶手段としてのデータ記憶部12に記憶されている。ナビゲーション処理部11は、上記非数値記憶手段に記憶された理由に応じて道路の形状に対応する数値を修正する。

【0043】このような修正手段としてのナビゲーション処理部11は、上記のような修正情報が抽出された場

(6)

特開平11-149316

9

合には、交差角度 θ_n を算出する前に、修正係数が、交差点か否か、ランブウェイか否か、高速中速定行が可能な道路恒明か否かを判断し、これらに該当する場合には、リンクの交差角度 θ_n を、交差角度の算出に含めない、これにより、修正手段によって修正された曲率情報が得られる。

【0044】制御手段は、求められた曲率情報としての交差角度 θ_n の算出に基づいて、変速比の制御パターンを変更する。制御手段が後述する自動変速装置の変速制御手段である場合には、例えば、累積値が大きい場合には、車速の加速と減速が頻りに行なわれることが予測されるので、変速マップをパワーモードに変更する制御を行うことができる。また、変速マップの変更に限らず、制御量を変速段の上限値（変更可能な変速比の範囲）として、変速段の変更を規制する制御をおこなってもよい。例えば、累積値が大きい場合には、変速段の上限値を2速に設定し、累積値が小さい場合には、上限を規制しない旨である4速に設定し、その間の値である場合には、3速に設定する。上記のような制御は、道路の勾配をも考慮して行うこともできる。

【0045】ATモード選択部20は、シフトポジションと変速モードを選択する操作部である。直向状態検出部30は、直速検出手段である直速センサ31、減速検出手段としてブレーキセンサ32、アクセル開度センサ33、ウイinkerセンサ34とを備え、さらにスロットル開度センサ35を有している。車速センサ31は直速Vを、ブレーキセンサ32はブレーキが踏まれたか否か（ON/OFF）を、アクセルセンサ33はアクセル開度 α を、ウイinkerセンサ34はウイinkerスイッチのON/OFFを、スロットルセンサはスロットル開度 θ をそれぞれ検出する。

【0046】そして、検出された減速操作は、ブレーキのON/OFF信号、アクセル開度信号、ウイinkerのON/OFF信号として、それぞれA/T ECU40に供給される。また、直速センサ31で検出された車速Vは、ナビゲーション処理部11とA/T ECU40にそれぞれ供給され、スロットルセンサで検出されたスロットル開度 θ は、A/T ECU40に供給される。

【0047】ブレーキのON信号によって、運転者の減速操作を検出することができる。また、アクセル開度 α の変化によって、運転者の減速操作を検出することができる。つまり、アクセル開度が毎に近しい場合で、アクセル開度が所定の変化率（アクセルペダルを踏み込んでいる量に対して、踏み込み量が減少した割合）以上で減少した場合など、運転者の減速操作として検出することができる。つまり、アクセルペダルを踏み込んでいる状態から戻すという操作は、明らかに減速を意図しているものとして検出できるので、減速操作として検出することができる。

【0048】この検出は、アクセル開度 α の変化量（減

10

少量）、変化速度（減少速度）、変化加速度（減少加速度）等によって行ってもよい。これらのパラメータとアクセル開度 α の変化後の状態とを組み合わせると減速操作を検出することもできる。例えば、 $\alpha \neq 0$ の場合であっても、車両を慣性で走行させている場合もあるので、アクセル開度の減少があり、かつ、 $\alpha \neq 0$ となった場合に減速操作として検出するようにすることもできる。

【0049】また、アクセル開度 α の減少があっても、加速をやめるために行う操作もあるので、アクセル開度 α の変化量（減少量）、変化速度（減少速度）、変化加速度（減少加速度）等が、所定値以上である場合に、運転者が車速の減少を意図しているものとして、これを減速操作又は減速操作の開始として検出する構成とすることもできる。

【0050】さらに、ウイinkerのON信号によって、運転者の減速の意図を予測し、減速操作として検出することもできる。このウイinker ON操作に基づく減速操作の検出は、さらにウイinker ON時の車速と組み合わせると判断してもよい。例えば、ウイinker ON時に、交差点への進入等が可能な速度まで減速されていなければ、交差点への進入等のために減速操作が行なわれるものと予測できるので、減速操作として検出し、既に充分減速されている場合には、減速操作として検出しないこととすることもできる。

【0051】また、アクセル開度の減少と、ブレーキの踏み込みとウイinkerのON操作のいずれか一つの操作を検出したときに、減速操作として検出する構成とすることもできる。この場合には、減速操作を確実に検出することができる。また、アクセル開度の減少と、ブレーキの踏み込みと、ウイinkerのON操作の内、2つ以上が検出された時に、減速操作として検出する構成としてもよい。この場合には、運転者の意図する減速の程度をより明確に確認することができる。例えば、アクセル開度の減少のみによって減速する場合よりも、アクセルをオフ（アクセル開度の急激な減少がなされ）、かつブレーキが踏み込まれた場合が、運転者の意図する減速の程度がより大きいものと判断することができる。

【0052】以上説明した減速検出手段は、減速操作の開始を検出する構成としてもよい。例えば、アクセルペダルのオンからオフへの切り換え、アクセルペダルが所定以上の速度で戻されること、ブレーキペダルのオンなどを減速操作の開始として検出することができる。例えば、アクセル開度 α が所定値以上の場合であって、 $\alpha = 0$ となった場合、或いは、所定値以上の速度でアクセルが戻れた場合にのみ、減速操作の開始として検出する構成とすることができる。このような構成とすれば、例えば、加速を抑制したり、給速をやめる目的でアクセルペダルを戻す操作を減速操作として検出しない構成とすることができる。

【0053】本実施形態の自動変速装置は有段変速機で

50

11

あって、プラネタリギアを主体としたギアトレーン及びギアトレーンの各構成要素を係合、解放して変速段を形成する油圧回路からなる操機部（図中、A/Tという）41と、この操機部41を制御する変速制御手段であるA/T ECU（変速制御回路部）40とを備えている。ナビゲーションシステム装置11とA/T ECU 40とは、相互に通信線で接続され適宜通信が行われる。

【0054】A/T ECU 40は、直進センサ31及びスロットル開度センサ35が接続されており、車速センサ31からは車速信号が、スロットル開度センサ35からはスロットル開度信号が入力される。さらに、操機部41に取り付けられた図示しないシフトポジションセンサからはATモード選択部20で選択されたシフトポジションに対応したシフトポジション信号が入力される。

【0055】一方、A/T ECU 40から操機部41の油圧回路内のアクチュエータ（油圧ソレノイド）に対して駆動信号が出力され、この駆動信号に基づき上記アクチュエータが作動して変速段の形成等を行う。A/T ECU 40は、また、EEPROM 42に記憶された制御プログラムにより制御されており、例えば、変速段の選択は、スロットル開度センサ35より検出されるスロットル開度と、車速センサ31からの車速とに基づき、メモリテーブル（変速マップ）に基づき行われるように構成されている。この変速マップが自動変速装置固有の変速段を決定する。

【0056】変速マップは、ノーマルモード、パワーモードの各モードに応じて用意されており、ナビゲーション処理部11から供給される変速モード変更指令信号に基づいて自動的に変更される。また、変速モードは、運転者の意志によりATモード選択部20を介して変更することもできる。ここで、ノーマルモードは、燃費と動力性能のバランスのとれた経済走行パターンで、通常の走行に用いるものである。パワーモードとは、動力性能を重視したパターンで、山間地等での運転に使用するものであり、変速マップでは、低速側の変速段の領域が大きく取られている。

【0057】A/T ECU 40は、変速モードに関する指令がATモード選択部20またはナビゲーション処理部11から供給されると、指令された変速モードの変速マップを選択し、変速段、車速、アクセルの状態等に基づいて、A/T 41へ変速段を指令する。

【0058】ATモード選択部20が備えるシフトレバー21は、パーキングレンジ、リバースレンジ、ニュートラルレンジ、ドライブレンジ、セカンドレンジ、ローレンジ、の6つのシフトポジションが選択可能な6ポジションタイプで、操機部41に取り付けられた図示しないシフトポジションセンサと機械的に接続されている。

【0059】ドライブレンジのシフトポジションでは、

(7)

特開平11-149316

12

1～4速の間で変速段が選択され、セカンドレンジでは、1～2速の間で変速段が選択され、ローレンジでは、1速の変速段のみが設定される。本実施形態では、シフトレバー21がドライブレンジのシフトポジションに保持されている場合にのみ、ナビゲーションシステム装置10によって決定されたレベルA～Cに応じた変速段の選択が実行可能な構成となっている。

【0060】エンジンコントロールユニット（図中、E/G ECUという）50は、スロットル開度の信号と、エンジン（図中、E/Gという）51からのエンジン回転数その他（冷却水温、センサ信号等）とに基づき、燃料噴射指令等を生成させて、エンジン51を制御する。

【0061】以下、ナビゲーション処理部11の制御動作を示すフローチャートである。この制御動作は、図3に示されているように、ワインディング道路の判定ルーチンS10と、この判定に基づいておこなわれる車両制御をおこなう制御ルーチンS20とから構成されている。

【0062】最初に、判定ルーチンS10の内容について、図4、図5に示されているフローチャートに基づき、その第1の実施形態を説明する。最初に車両の現在位置を現在位置検出部13から取得する（ステップS101）。そして、ステップS101で得られた現在位置から前方の道路データを、手前から順に検出する（ステップS103）。この道路データには、ノードNnの位置データ、リンクに付随されている道路幅員、属性、ノードNnと次のノードNn+1との距離（リンク長さ）、ノードNnにおけるリンクの交差角度 θ_n が含まれる。これらの道路データは、データ記憶部12から取得する。

【0063】次に、車両制御を行うために、適正な情報（修正すべき情報）であるかの判断をする。即ち、取得したノードが交差点かどうかを判断する（ステップS105）。交差点と判断された場合は（S105 Yes）、適正な情報でない（曲率情報を修正すべきである）と判断する。このステップS105が本発明にかかる判断手段として機能する。また、このノードにおける交差角度 θ_n を累積に加えないように、後述するステップS111をスキップし、ステップS113へ進んで、距離の加算のみを行う。交差点でないとは判断された場合は（S105 No）、ステップS107へ進み、適正な情報であるかについての次の判断を行う。

【0064】ステップS107では、取得したリンクが、高速道路かどうかを判断する。高速道路と判断された場合は（S107 Yes）、適正な情報でないとは判断し、このノードにおける交差角度 θ_n を累積に加えないように、後述するステップS111をスキップし、ステップS113へ進んで、距離の加算のみを行う。高速道路でないとは判断された場合は（S107 No）、ス

50

13

ステップS109へ進み、適正な情報であるかについての次の判断を行う。

【0065】ステップS109では、取得したノードが、ランプウェイかどうかを判断する。ランプウェイと判断された場合は(S109 Yes)、適正な情報でないと判断し、このノードにおける交差角度 θn を累積に加えないように、後述するステップS111をスキップし、ステップS113へ進んで、距離の加算のみを行う。ランプウェイでないと判断された場合は(S109 No)、ステップS111へ進む。上記ステップS103～S109において修正情報抽出手段としての機能が発揮され、ステップS111をスキップする動作によって、累積値 θ に交差角度 θn を加えないとする修正手段としての機能が発揮される。また、ステップS103によって曲率情報抽出手段としての機能が発揮される。

【0066】交差角度 θn の絶対値を累積値 θ に加算する($\theta = \theta + |\theta n|$) (ステップS111)。次に、ノード間の距離(リンクの長さ) $L n$ を距離の累積値 L に加算する($L = L + L n$) (ステップS113)。次に、取得したノードを予め定められた所定区間内のものに限定するため、距離の累積値が所定値1000mを超えたかを判断する(ステップS115)。この所定区間を決定する距離は、適宜変更することができ、例えば車速、車種又は車両制御の内容等に応じて変えることができる。1000mを超えた場合(ステップS115 Yes)、所定区間内のノードデータはすべて取得されたものと判断し、曲率情報と区間距離に応じた制御内容を決定する判断をするため、次のステップS117へ進む。

【0067】このステップS115によって、複数の連続するカーブ形状を判断するか若しくは1つのカーブ全体の形状(後述する旋回角度)を判断するのを決定する所定区間を設定する所定区間設定手段としての機能が発揮される。ここでは、カーブが連続するワインディング路(屈曲路)のうち、1つのカーブとその前後に存在する複数の小さなカーブ等も含めた、一定区間全体を通じた道路形状を判断するため所定区間の距離として、1000mを設定している。

【0068】1000mを超えない場合(S115 No)、所定区間内のノードデータが十分取得されていないものと判断し、さらに前方の道路についてノードデータの取得(ステップS103)と適正な情報かどうかの判断(ステップS105～S109)を繰り返す。

【0069】ステップS117では、入力された距離 L を1000で割った値(これは1000m中の角度の累積を割り出したために行う)に、交差角度の累積 θ を掛けた値が、270°を超えたかどうか判断する。270°を超えない場合(S117 No)、角度の累積 θ が第1の所定値以下なのでワインディング道路ではないと判断して、ステップS125へ進み、制御のレベルを

(8)

特開平11-149316

14

レベルCと決定する。270°を超えた場合(S117 Yes)、さらに詳細に判断するため、ステップS119の判断へ進む。

【0070】ステップS119では、入力された距離 L を1000で割った値に、交差角度の累積 θ を掛けた値が、360°を超えたかどうかを判断する。360°を超えない場合(S119 No)には、角度の累積 θ が第2の所定値以下なので、ステップS123へ進み、制御のレベルをレベルBと決定する。360°を超える場合(S119 Yes)には、ワインディング道路と判断して、ステップS121へ進み、制御のレベルをレベルAと判断し、最後にメインルーチンにリターンし、次の制御ルーチンS20を開始する。

【0071】制御ルーチンS20における制御内容は、例えば、判定ルーチンS10の結果得られた3つのレベルに応じて変速モードを変更する制御を行うことができる。例えば、レベルAの場合には、変速モードをパワーモードとし、その他のレベルの場合には、ノーマルモードとするよう、A/T ECU40へモード切り換え信号を供給する。以上のように、ステップS117～S125及びステップS20によって調整手段としての機能が発揮される。

【0072】或いは、予め定められた所定区間内におけるリンクの勾配を求め、図8のマップに示されているように、この勾配の平均と、上記3つのレベルに応じた変速モードの設定をすることもできる。また、平均勾配に変えて、ノード間の標高差の平均を用いることもできる。さらには、エンジン出力とアクセル開度(又は、スロットル開度)との関係から、走行中の道路の勾配を判断し、この勾配値を用いてもよい。一方、3つのレベルに分割することなく、図7のマップに示されているように、交差角度の累積 θ と勾配に基づいて、変速モードを決定してもよい。

【0073】さらに、上記のような変速段の制御は、変速モードの設定に限らず、変更可能な変速段の範囲の上限を制御量とする制御としてもよい。例えば、本実施形態の場合には、レベルAの場合には、上限を2速とし、レベルBの場合には、上限3速とし、レベルCの場合には、上限4速をしない旨である4速とする。そして、この上限値をA/T ECU40へ供給することによって、例えば、上限3速が供給された場合には、変速段は、1速～3速の間で変速段が変更され、4速へのシフトアップが防止される。つまり、変速マップをパワーモードとした場合と同様に、変速段が低位速に維持され、ワインディング道路を走行する場合の、加速のための十分な駆動力が常に得られ、またエンジンブレーキによる減速の補助が可能となる。この場合には、変速比規制手段はナビゲーション処理部11によって構成され、実行手段は、A/T ECU40で構成される。

【0074】更に、上記の様な、変速段制御は、減速段

50

(9)

特開平11-149316

15

作の開始をきっかけとして実行される構成にすることもできる。減速操作の開始の検出は、既述の減速操作検出手段によって行なわれ、A/T ECU40は検出信号が供給されると、その信号の供給をきっかけとして、変速段の最適な駆動の上限値をレベルA～Cに応じて決定し、変速段の駆動の規制を実行する。例えば、実際の変速段が4速の場合に、減速操作が開始されると、変速段の上限値が3速に規制され、この規制制御が実行される。これにより、減速操作の開始と同時に、4速から3速へシフトダウンが行なわれることとなり、走行中に予期しないシフトダウンが行なわれて運転者に不快感を起

こさせることなく、運転者の意図に沿った減速の補助が可能となる。このような減速操作の開始をきっかけとする制御動作の実行は、制御内容を、変速モードの切り換えを行う構成とした場合にも適用する事ができる。この減速操作の開始をきっかけとして制御動作の実行を行う実行手段は、例えば上記のようにA/T ECU40で構成される。

【0075】その他、制御手段としては、サスペンション特性を制御量とするサスペンション制御装置としてもよい。つまり、サスペンション特性をレベルA～Cに応じて変更する制御をすることもできる。例えば、レベルC、B、Aの順でサスペンション特性が強くなるように設定することができる。

【0076】他の制御手段としては、ステアリングの操作抵抗を制御量とするパワーステアリング制御装置としてもよい。例えば、パワーステアリングの制御特性を、レベルC、B、Aの順で弱くなるように設定することができる。上記の実施形態では、制御量の調整のために、レベルをA、B、Cの3つに分けているが、制御量の性質に応じて2つ、4つ以上に分けることもでき、さらには運転情報に応じて連続した値に制御量を決定する構成としてもよい。分割されるレベルを多数設ける事によって、より精密な制御が可能となり、またレベルの区分を少なくすることによって、制御装置の処理負担が減少し、処理速度が向上する。

【0077】次に、判定ルーチンS10の内容について、図8、図9に示されているフローチャートに基づき、その第2の実施形態を説明する。この実施形態では、第1の実施形態の制御内容に加えて、修正情報として道路幅を入力して制御内容を決定している。道路幅が狭い道路の場合、速度は出し難く、カーブにおける車速は、必要以上に低下することが考えられる。つまり、道路幅の狭い道路では、車速の急激な加速や減速はおこなわれることは少ないが、カーブにおいては、必要以上に車速が低下すると予想される。従って、幅が狭い場合を考慮して制御内容を設定するレベルを変更する。

【0078】以下、制御内容をフローチャートに基づいて説明する。ここで、現在位置の検出と（ステップS201）、データの取得（ステップS203）、車両制御

16

を行うために、適正な情報であるかの判断（ステップS205～209）、交差角度 θ_n の累積 θ の計算（ステップS211）、リンク長さ L_n の累積 L の計算、所定区間1000mの判断の内容は、第1の実施形態のステップS101～S115と同様であるので、第1の実施形態の説明を援用し、ここでの説明を省略する。但し、ステップS203では、リンクに付随する道路に関するデータも取得しておく。

【0079】第2の実施形態では、道路幅に基づく道路形状修正の内容について、即ちステップS217以降を説明する。ステップS215において、所定区間内のノードデータはすべて取得されたものと判断された場合には、道路幅が狭いかを判断する（ステップS217）。具体的には、ステップS203で取得した、道路の道路幅に関するデータにより、道路の道路幅が所定値よりも大きいかどうかを判断する。この所定値は、車速の加速と減速の繰り返し操作が必要となる程度の車速が出せる幅か否かという観点から決定される。

【0080】道路幅が所定値よりも小さい場合（S217 Yes）、道路幅が狭い道路と判断し、速度が出し難く、カーブでは必要以上に速度が低下する状態であるとして、ステップS219へ進み、所定の設定値 $T1$ 、 $T2$ （ $T1=180^\circ$ 、 $T2=270^\circ$ ）を設定する。道路幅が所定値よりも大きい場合（S217 No）、道路幅が広い道路と判断し、速度が出し易く、速度が必要以上に低下しない状態であるとしてステップS221へ進み、所定の設定値 $T1$ 、 $T2$ （ $T1=270^\circ$ 、 $T2=360^\circ$ ）を設定する。道路幅が広い道路では、速度が必要以上に低下しないため、設定値は、ステップS217の場合よりも大きく設定されている。

【0081】ステップS223では、入力された距離 L を1000で割った値に、交差角度の累積 θ を掛けた値が、ステップS219又はS221で設定された値 $T1$ を超えたかどうかを判断する。 $T1$ を超えない場合（S223 No）、角度の累積 θ が第1の所定値以下なのでワインディング道路ではないと判断して、ステップS231へ進み、制御のレベルをレベルCと決定する。 $T1$ を超えた場合（S223 Yes）、さらに詳細に判断するため、ステップS225の判断へ進む。

【0082】ステップS225では、入力された距離 L を1000で割った値に、交差角度の累積 θ を掛けた値が、ステップS219又はS221で設定された値 $T2$ を超えたかどうかを判断する。 $T2$ を超えない場合（S225 No）には、角度の累積 θ が第2の所定値以下なのでワインディング道路ではないと判断して、ステップS229へ進み、制御のレベルをレベルBと決定する。 $T2$ を超える場合（S225 Yes）には、ワインディング道路と判断して、ステップS227へ進み、制御のレベルをレベルAと判断し、最後にメインルーチンにリターンし、次の制御ルーチンS20を開始する。

(10)

制御平11-149316

17

この制御ルーチンの内容については、第1の実施形態の内容と同様なので、その内容を援用し、説明を省略する。上記フローチャートでは、ステップS217、S219により、予め定められた率由である道幅の狭さの抽出に基づき曲率情報修正を行うという修正手段としての機能が発揮される。また、ステップS217により修正情報抽出手段としての機能が発揮される。

【0083】また、ステップS217において、道幅が狭いと判断するための所定値は、現在位置の道幅との比較において、決定するようにしてもよい。例えば、現在位置よりも道幅が広くなる場合には、所定値を低く設定して、レベルAに設定され易いようにし、狭くなる場合には所定値を高く設定し、レベルAに設定され易いようにすることもできる。さらに、現在車速を考慮して設定してもよい。例えば、車速が速い場合には、所定値を低く設定し、レベルAに設定され易いようにすることもできる。上記内容は、ステップS217における所定値の設定変えて、又は、加えて、T1、T2の値を設定する場合にも同様に適用することができる。

【0084】次に、判定ルーチンS10の内容について、図10、図11に示されているフローチャートに基づき、その第3の実施形態を説明する。この実施形態では、第2の実施形態の制御内容に加えて、道幅の狭い道路の長さを考慮して制御内容を決定している。道路幅が狭い道路の場合、速度は出し難く、カーブにおいて車速が必要以上に低下することが考えられる。これを考慮するため、幅が狭い道路の長さを演算し、その長さが所定値以上の場合には、判断基準を低く（リンク交差角度 θ の累積 θ を低く）設定している。

【0085】以下、制御内容をフローチャートに基づいて説明する。ここで、現在位置の抽出と（ステップS301）、データの取得（ステップS303）、車両制御を行うために、適正な情報であるかの判断（ステップS305～S309）、交差角度 θ の累積 θ の計算（ステップS311）、リンク長さ L_n の累積 L の計算（ステップS313）。第2の実施形態のステップS201～S213と同様であるので、第2の実施形態の説明を援用し、ここでの説明を省略する。

【0086】ノードにおける交差角度 θ_n の累積 θ （ステップS311）と、リンク長さの累積 L の計算（ステップS313）が終了した後、各リンク毎に、ステップS303で取得したリンクに付随する道幅情報に基づき、道幅が狭いかをリンク毎に判断する（ステップS315）。このステップS315により修正情報抽出手段としての機能が発揮される。

【0087】この判断は、予め定められた所定値と道幅とを比較して判断される。道幅が所定値よりも小さい場合（S315 Yes）、道幅が狭い道路と判断し、速度が出し難く、カーブでは必要以上に速度が低下する状態であるとして、ステップS317へ進み、道幅が狭い

18

と判断される個所のリンク長さ L_n の累積 L_s を計算する（ $L_s = L_s + L_n$ ）（ステップS317）。

【0088】道幅が所定値よりも大きい場合（S317 No）、道幅が広い道路と判断し、そのときステップS319へ進む。なお、ここで道幅が狭いと判断する基準となる所定値は、上記第2実施形態におけるステップS217で用いられる所定値と同様の方法により設定してもよい。

【0089】次に、取得したノードを予め定められた所定区間内のものに限定するため、距離の累積値が設定値1000mを超えたかを判断する（ステップS319）。前記第1実施形態および第2実施形態と同様に、ステップS319により所定区間設定手段としての機能が発揮される。1000mを超えた場合（ステップS319 Yes）、所定区間内のノードデータはすべて取得されたものと判断し、道路形状に応じた制御内容を行定する判断をするため、次のステップS321へ進む。

【0090】1000mを超えない場合（S319 No）、所定区間内のノードデータが十分取得されていないとの判断し、さらに前方の道路についてノードデータの取得（ステップS303）と適正な情報かどうかの判断等（ステップS305～S317）を繰り返す。

【0091】ステップS321では、狭いと判断された道路が、500mを超えたかどうか判断する。超えた場合（S321 Yes）、狭い道が続いていて、速度が出し難く、カーブでは必要以上に速度が低下する状態であるとして、ステップS323へ進み、設定値T1、T2（ $T1 = 180^\circ$ 、 $T2 = 270^\circ$ ）を設定する。このステップS321とS323によって、修正手段としての機能が発揮される。超えない場合（S321 No）、道幅が広い道路と判断し、速度が出し易く、速度が必要以上に低下しない状態であるとしてS325へ進み、設定値T1、T2（ $T1 = 270^\circ$ 、 $T2 = 360^\circ$ ）を設定する。

【0092】以下の制御内容であるステップS327～S333の内容は、第2実施形態のステップS223～S231までの内容と同様なので、第2実施形態の説明を援用し、ここでの説明は省略する。なお、この実施形態においては、ステップS317、S321、S323（又はS325）を省略し、ステップS315の判断をステップS309とS311の間で実行し、道幅が狭いと判断された場合には（ステップS315 Yes）、ステップS311をスキップして、ステップS313を実行し、道幅が狭くないと判断された場合には（ステップS315 No）、ステップS311を実行する構成とすることもできる。

【0093】次に、判定ルーチンS10の内容について、図12～図14に示されているフローチャートに基づき、その第4の実施形態を説明する。この実施形態では、第1実施形態の内容に加えて、直線道路を修正情報

19

としている。リンクの交差角度 θn だけで判断すると、きつい交差角度をもつカーブに挟まれた直線道路をも含む場合でも、車速変化の激しい道路として制御対象にされてしまう。そのため上記直線部分の区間における制御が、直線路を通過する際の運転者の運転感覚にそぐわず、違和感を与えてしまう。そこで、この第4実施形態においては、連続した直線部分の区間が所定値以上検出された場合には、その部分は制御の対象から除外するという修正を行う。

【0094】以下、制御内容をフローチャートに基づいて説明する。ここで、現在位置の検出（ステップS401）と、データの取得（ステップS403）と、車両制御を行うために、適正な情報であるかの判断（ステップS405～409）と、交差角度 θn の累積 θ の計算（ステップS411）と、リンク長さ Ln の累積 L の計算（ステップS413）は、第1の実施形態のステップS101～S113と同様であるので、第1の実施形態の説明を採用し、ここでの説明を省略する。

【0095】ノードにおける交差角度 θn の累積 θ （ステップS411）と、リンク長さの累積 L の計算（ステップS413）が終了した後、ノード点における半径 Rn が、10000mを超えているかどうかを判断する（ステップS415）。

【0096】この半径 Rn は、ステップS403にて入力された道路データに従って、各ノードの絶対座標、およびノードに隣接する2つのノードの相対座標に基づいて計算を行い、前記ノード半径 Rn を算出することができる。また、道路データとして予めデータ記憶部12にノード半径 Rn を例えば各ノードに対応させて格納しておき、走行に伴い前記ノード半径 Rn を読み出す構成とすることもできる。

【0097】10000mを超えている場合（S415 Yes）、そのノード位置の道路形状はほぼ直線であると判断してステップS417に進み、直線部分の距離累積 Lw にリンク長さ Ln を加算する（ $Lw = Lw + Ln$ ）。このステップS415によって修正情報抽出手段としての機能が発揮される。10000mを超えていない場合（S415 No）、その道路は曲線であり、先の道路の角度に基づき制御内容を判断する必要があるため、累積された Lw をクリアする（ステップS419）。

【0098】累積された Lw が予め定められた値である200mを超えたかどうか判断する（ステップS421）。直線道路であっても、その距離が短すぎると直ぐに次のカーブに進入して加速や減速を繰り返す走行操作が必要とされることがから、制御内容を変更するよりは、直線道路に進入する際の制御をそのまま実行することが好ましい。このため、上記予め定められた値（200m）は、次の加速減速操作までの間隔を考慮して決定される。

(11)

特開平11-149316

25

【0099】200mを超えた場合（S421 Yes）、直線が続く道路でありワインディング路ではないと判断して、ステップS423へ進み、何も制御しない旨であるレベルCとする。このステップS421とS423により、抽出された修正情報に基づいて制御量を決定する制御手段としての機能が発揮される。200mを超えない場合（S421 No）、直線路は続いてはいないと判断して、ステップS425へ進み、通常の区間距離内の道路の角度変化を判断していく。前記第1～第3実施形態と同様に、このステップS425によって所定区間設定手段としての機能が発揮される。以下のステップS425～S435の内容は、第1実施形態におけるステップS115～S125の内容と同様なので、第1実施形態の内容を採用し、ここでの説明は省略する。

【0100】次に、判定ルーチンS10の内容について、図15～図16に示されているフローチャートに基づき、その第5の実施形態を説明する。この実施形態では、第1の実施形態の内容を一部変更して、新規な課題である、一つのカーブ全体の形状を考慮して、制御内容を調整している。この実施形態では、前記所定区間設定手段による所定区間を規定する距離を、一つのカーブに対応するために、100mに設定している。

【0101】以下、制御内容をフローチャートに基づいて説明する。ここで、現在位置の検出（S501）と、データの取得（S503）と、車両制御を行うために適正な判断（S505～S509）と、交差角度 θn の累積 θ の計算（ステップS511）と、リンク長さ Ln の累積 L の計算（ステップS513）は、第1の実施形態のステップS101～S113と同様であるので、第1の実施形態の説明を採用し、ここでの説明を省略する。

【0102】次に、取得したノードを予め定められた所定区間内のものに限定するため、距離の累積値が100mを超えたかを判断する（ステップS515）。この所定区間を規定する距離は、一つ又は複数のカーブの連続性を判断するため、100mにしている。このカーブの連続性とは、カーブの部分的な曲率だけでなく、カーブ入口から出口までの連結した形状を示すものである。この入口から出口までの形状を判断するものとして、本発明では、旋回角度を判断する。前記旋回角度は、カーブ入口とカーブ出口のなす角として（詳しくは、カーブ入口における道路との接続と、カーブ出口における道路との接続とのなす角（交差角度）として）定義される。例えば、同じ曲率（若しくは、半径 R ）を有するカーブでも旋回角度が鋭角方向へきつくなればヘアピンカーブとなり、旋回角度が鈍角であれば（小さければ）、鋭角なカーブとなる。そのため、ここでは一つ又は複数のカーブ全体の形状を考慮して前記旋回角度を判断するため所定区間の距離として、100mを設定している。

【0103】尚、一つ又は複数のカーブの形状と上記述べた理由は、S字カーブや複合カーブ等の一つ一つのカーブ

(12)

特開平11-149316

21

ープが連続する場合も考慮するためである。また、上記第1～第4実施形態と同様に、このステップS515によって、所定区間設定手段としての機能が発揮される。またこの所定区間を規定する距離は、これに限定されるものではなく、適宜変更することができ、例えば車速、車種又は車両制御の内容等に応じて変えることができる。

【0104】100mを越えた場合（ステップS515 Yes）、所定区間のノードデータはすべて取得されたものと判断し、曲率情報と区間距離に応じた制御内容を特定する判断をするため、次のステップS517に進む。100mを越えない場合（S515 No）、所定区間内のノードデータが充分取得されていないものと判断し、さらに前方の道路についてノードデータの取得（ステップS503）と訂正な情報かどうかの判断（ステップS505～S509）を繰り返す。

【0105】ステップS517では、入力された距離Lを100で割った値（これは100m中の角度の累積を割り出したために行う）に、交差角度の累積θを割った値が40度を越えたかどうかを判断する。40度を越えない場合（S517 No）、交差角度の累積θが第1の所定値以下なのでほぼ直線的な道路であると判断して、ステップS525へ進み、制御のレベルをレベルCと決定する。40度を越えた場合（S517 Yes）、さらに詳細に判断するため、ステップS519の判断に進む。ステップS519では、入力された距離Lを100で割った値に、交差角度の累積θを割った値が70度を越えたかどうかを判断する。

【0106】70度を越えない場合（S519 No）、角度の累積θが第2の所定値以下なので旋回角度の浅いカーブであると判断して、ステップS523へ進み、制御のレベルをレベルBと決定する。70度を越える場合（S519 Yes）、旋回角度の大きいカーブであると判断して、ステップS521へ進み、制御のレベルをレベルAと判断し、最後にメインルーチンにリターンし、次の制御ルーチンS20を開始する。

【0107】制御ルーチンS20における制御内容は、実施形態1～4の場合と同様に、判定ルーチンS10の結果得られた3つのレベルに応じて変速モードを変更する制御を行うことができる。例えば、レベルAの場合には、変速モードをパワーモードとし、その他のレベルの場合には、ノーマルモードとするよう、A/TECU40へモード切替信号を供給する。以上のように、ステップS517～S525及びS20によって調整手段としての機能が発揮される。さらに、上記のような変速段の制御は、変速モードの設定に限らず、車両前方の道路形状と自車位置に基づいて、変更可能な変速段の範囲の上限の決定を制御量とする制御としてもよい。

【0108】例えば、本実施形態の場合には、レベルAの場合には上限を2速とし、レベルBの場合には、上限

22

3速とし、レベルCの場合には、上限規制をしない旨である上限4速とする。そして、この上限値をA/TECU40へ供給することによって、例えば、上限3速が供給された場合には、変速段は1速～3速の間で変速段が変更され、4速へのシフトアップが防止される。つまり、変速マップをパワーモードとした場合と同様に、変速段が低位層に維持され、カーブ路を走行する場合の、加速のための充分な駆動力が害に得られ、またエンジンブレーキによる減速の補助が可能となる。

【0109】また、旋回角度の大きなカーブの場合（例えば、ヘアピンカーブ）には、上限を2速（若しくは、パワーモード）とし、旋回角度の小さなカーブの場合（鈍角状のカーブ）には、上限3速（若しくは、ノーマルモード）とする事で、旋回角度に応じて、エンジンブレーキによる減速の補助の程度を変更する事が可能となる。また、旋回角度を考慮することにより、より道路形状に対応した制御を行うことができ、運転者に違和感を与えない。またこの場合には、変速比規制手段はナビゲーション処理部によって構成され、実行手段は、A/TECU40で構成される。

【0110】さらに、上記の様な、変速段制御は、減速操作の開始をきっかけとして実行される構成にすることもできる。減速操作の開始の検出は、記述の減速操作検出手段によって行われ、A/TECU40は検出信号が供給されると、その信号の供給をきっかけとして、変速段の変速可能な範囲の上限値をレベルA～Cに応じて決定し、変速段の範囲の規制を実行する。例えば、実際の減速段が4速の場合に、減速操作が開始されると、変速段の上限値が3速に規制され、この規制制御が実行される。これにより、減速操作の開始と同時に、4速から3速へシフトダウンが行われることとなり、走行中に予期しないシフトダウンが行われて運転者に不快感をさせることなく、運転者の意図に沿った減速の補助が可能となる。

【0111】また、変速段制御におけるさらなる態様として、レベルA～Cに応じて上記減速操作を選択することができる。例えば、レベルAの場合、実際の減速段が4速の場合に、減速操作としてアクセルオフの開始、もしくはブレーキオンの開始のどちらかが検出された場合に、上限値を3速もしくは2速まで規制する。レベルBの場合、減速操作としてブレーキオンの開始が検出され、かつ車両の減速が検出された場合に、上限値を3速に規制する。レベルCの場合、減速操作としてなにも検出しない。他の例としては、レベルAの場合、実際の減速段が4速の時に、ブレーキオンよりも運転者の減速要求意図の低いアクセルオフの検出のみで、上限値を3速に規制し、さらにブレーキオンの検出により上限値を2速に規制する。レベルBの場合には、ブレーキオンの検出により上限値を3速に規制する。レベルCの場合には、減速操作としてなにも検出しない。

(13)

23

【0112】このように、各種ある減速操作の中で、レベルに応じて減速操作を選択することが可能となる。このため、あるカーブの形状に応じて、検出すべき減速操作を選択できることになり、より運転者への違和感をなくすることができる。また、このような減速操作の開始をきっかけとする制御及びその減速操作を選択する制御動作の実行は、制御内容を変速モードの切替えを行う構成とした場合にも適用することができる。この様な、減速操作の開始をきっかけとして制御動作の実行を行う実行手段は、例えば前記A/T ECU40で構成される。

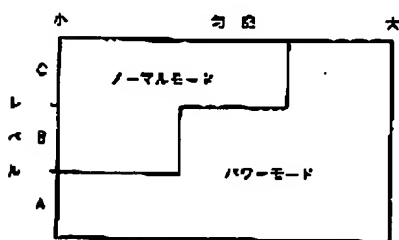
【0113】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の車両制御装置によれば、曲率情報を修正する修正手段を設けたため、その修正された道路の曲率情報に基づいて道路状況にそくした精密な車両制御ができる。即ち、一時的な曲率情報に対して個別的な修正情報により修正を実行することにより、具体的に確実な制御を行うことができる。具体的には、交差点や道路の道幅、直線路の長さ、道路幅員など、予め定められた修正情報により曲率情報を修正するため車両の走行制御に現実に応じた車両制御が可能となる。

【0114】また、上記車両制御を変速比制御に用いた場合には、形式的な道路の形状のみでなく、実際の道路状況に応じた変速比制御が可能となる。特に、変更可能な変速比の範囲を設定する制御動作に用いることによって、不要なシフトアップが抑制され、急激な加速や減速の繰り返し操作を必要とするような道路の走行に、一思慮した車両制御が可能となる。さらに、運転者の減速操作の開始の検出をきっかけとして制御動作を実行する構成とすることによって、運転者の意図により剛した制御が可能となる。

【0115】また、カーブの旋回角度を考慮することにより、カーブ入口から出口までの全体的な形状を判断することにより、形式的な道路の形状のみでなく、実際の道

【図6】



特開平11-149316

24

* 路状況に応じた車両制御が可能となる。このように、実際の道路状況に対応しているので、運転者の違和感を一思慮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】道路上のノード位置とリンクの交差角度を示す模式図である。

【図3】本発明の制御系のフローチャートである。

【図4】第1実施形態のフローチャートである。

【図5】第2実施形態のフローチャートである。

【図6】変速モードを制御する場合に用いるマップである。

【図7】変速モードを制御する場合に用いる、他の実施形態を示すマップである。

【図8】第3実施形態のフローチャートである。

【図9】第4実施形態のフローチャートである。

【図10】第5実施形態のフローチャートである。

【図11】第6実施形態のフローチャートである。

【図12】第7実施形態のフローチャートである。

【図13】第8実施形態のフローチャートである。

【図14】第9実施形態のフローチャートである。

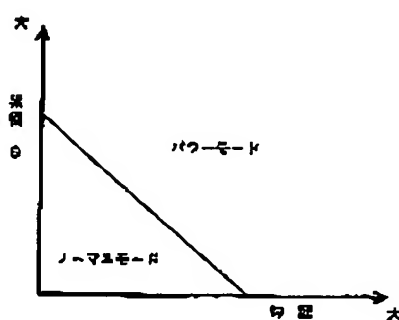
【図15】第10実施形態のフローチャートである。

【図16】第11実施形態のフローチャートである。

【符号の説明】

1	車両制御装置
2	車両
10	ナビゲーションシステム装置
11	ナビゲーション処理部
12	データ記憶部
13	現在位置検出部
20	A/Tモード選択部
30	車両状態検出部
40	A/T ECU

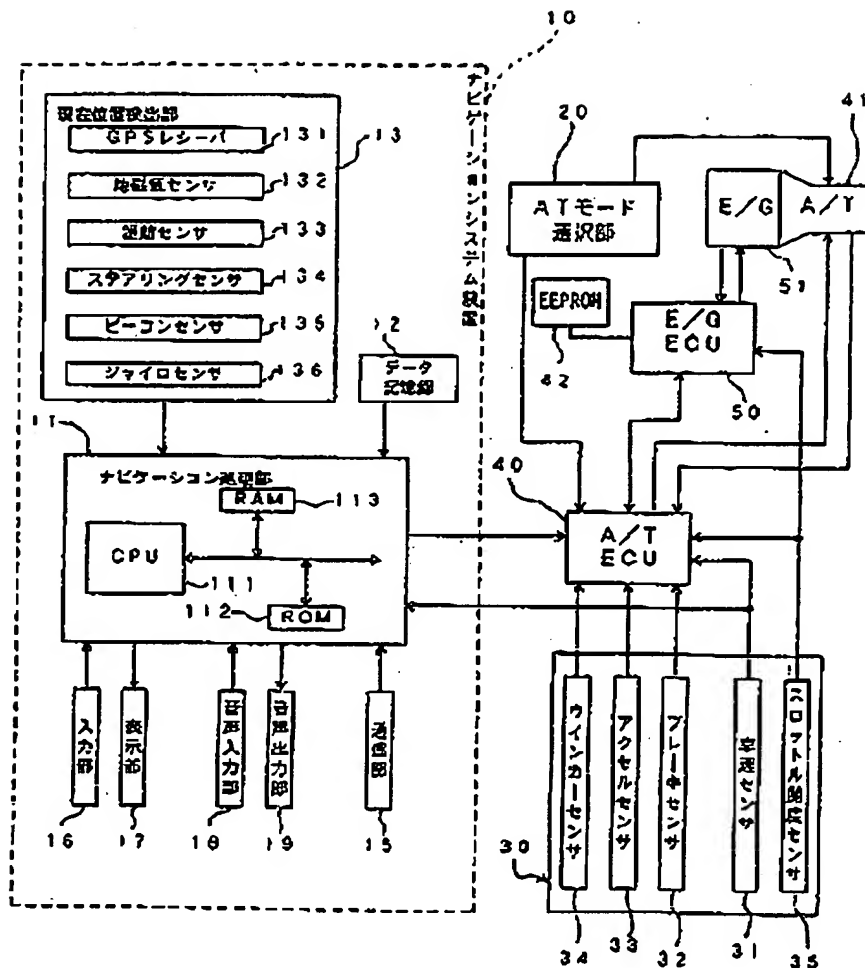
【図7】



(14)

特開平11-149316

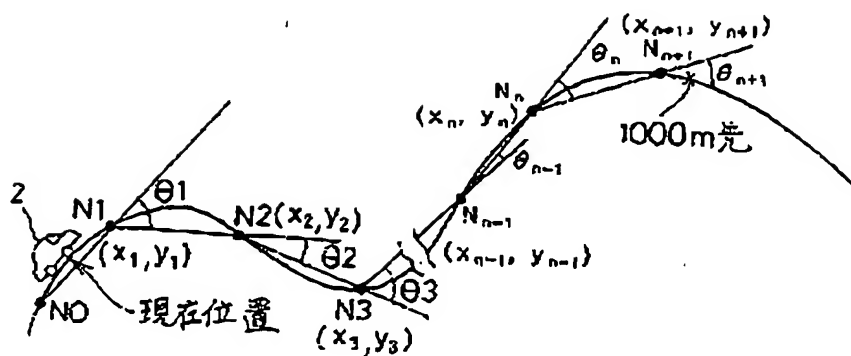
【図1】



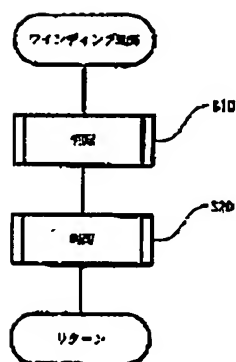
(15)

特開平11-149316

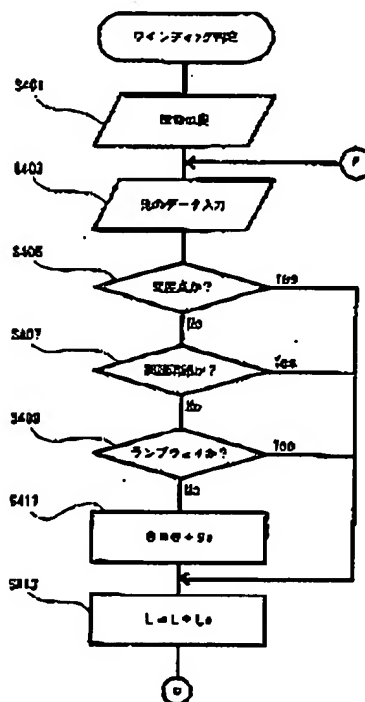
【図2】



【図3】



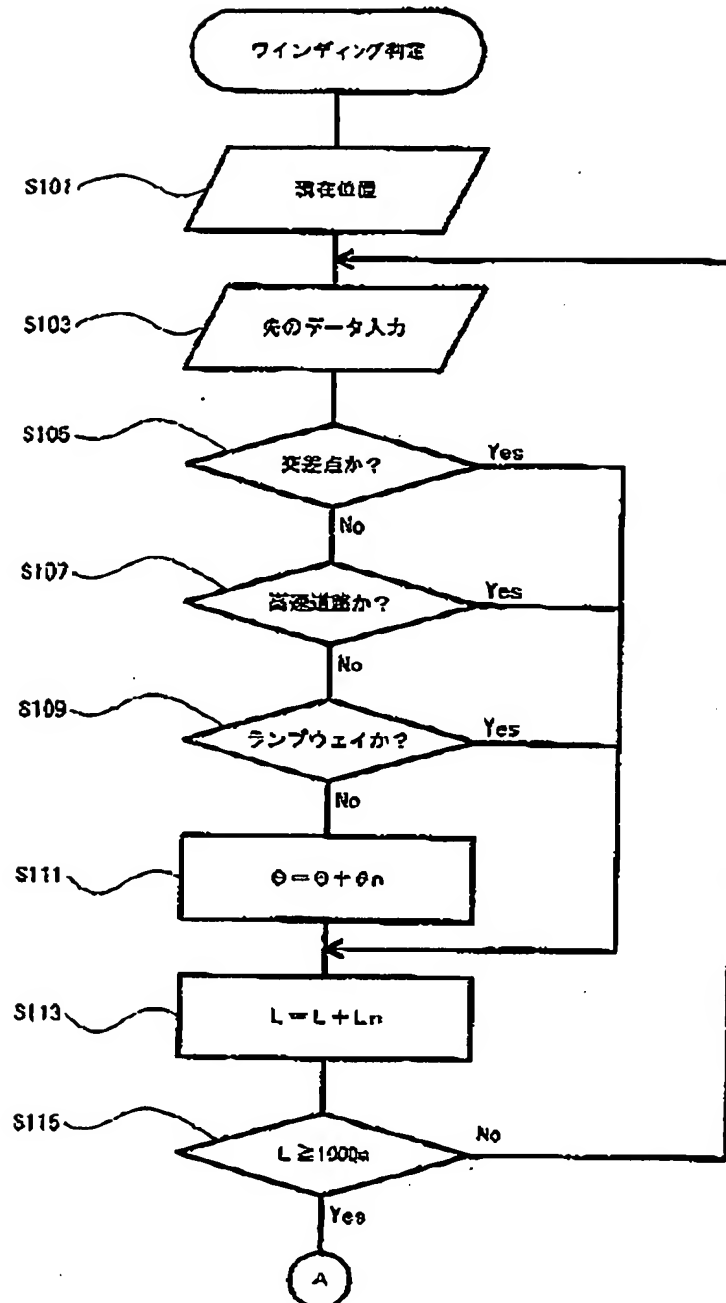
【図12】



(15)

特開平11-149316

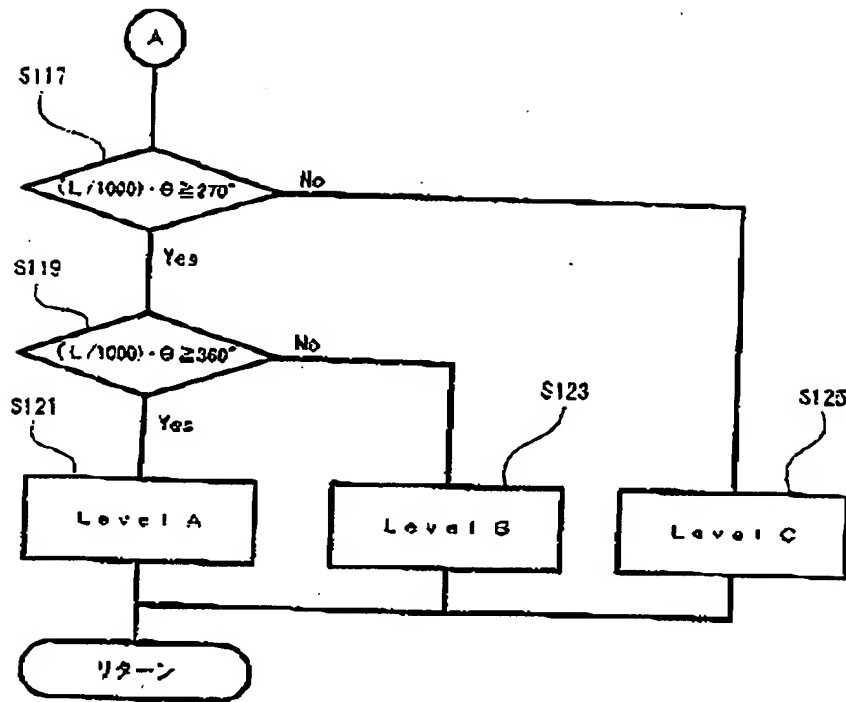
【図4】



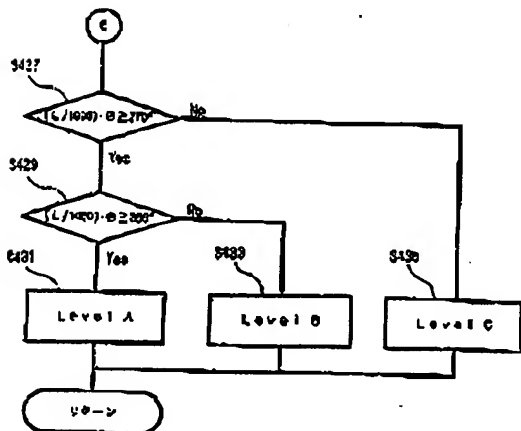
(27)

特開平11-149316

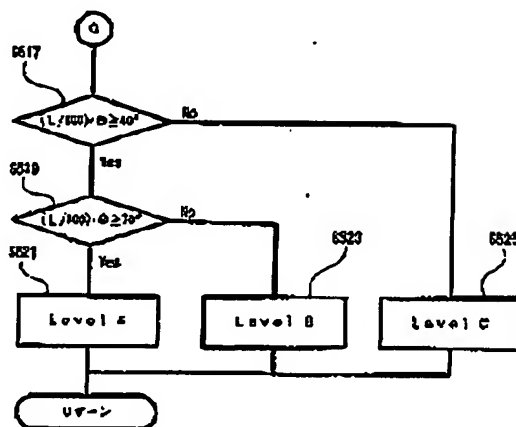
【図5】



【図14】



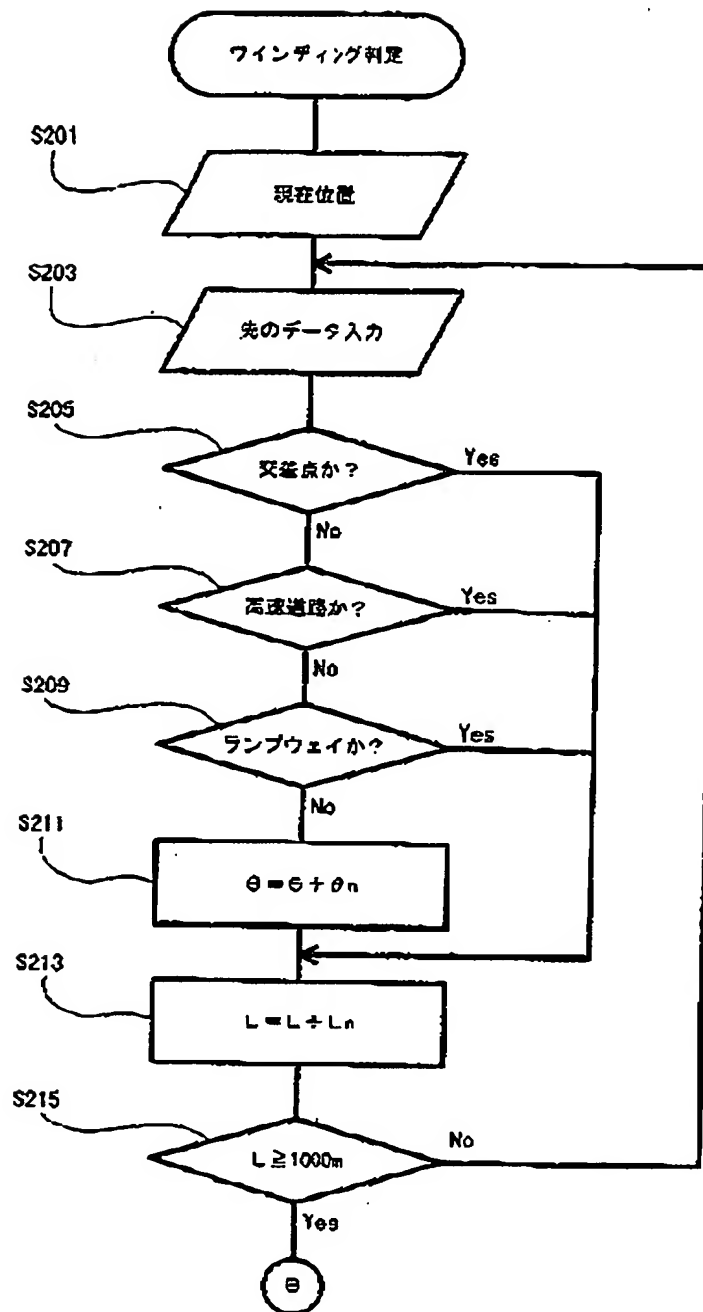
【図16】



(18)

特開平11-149316

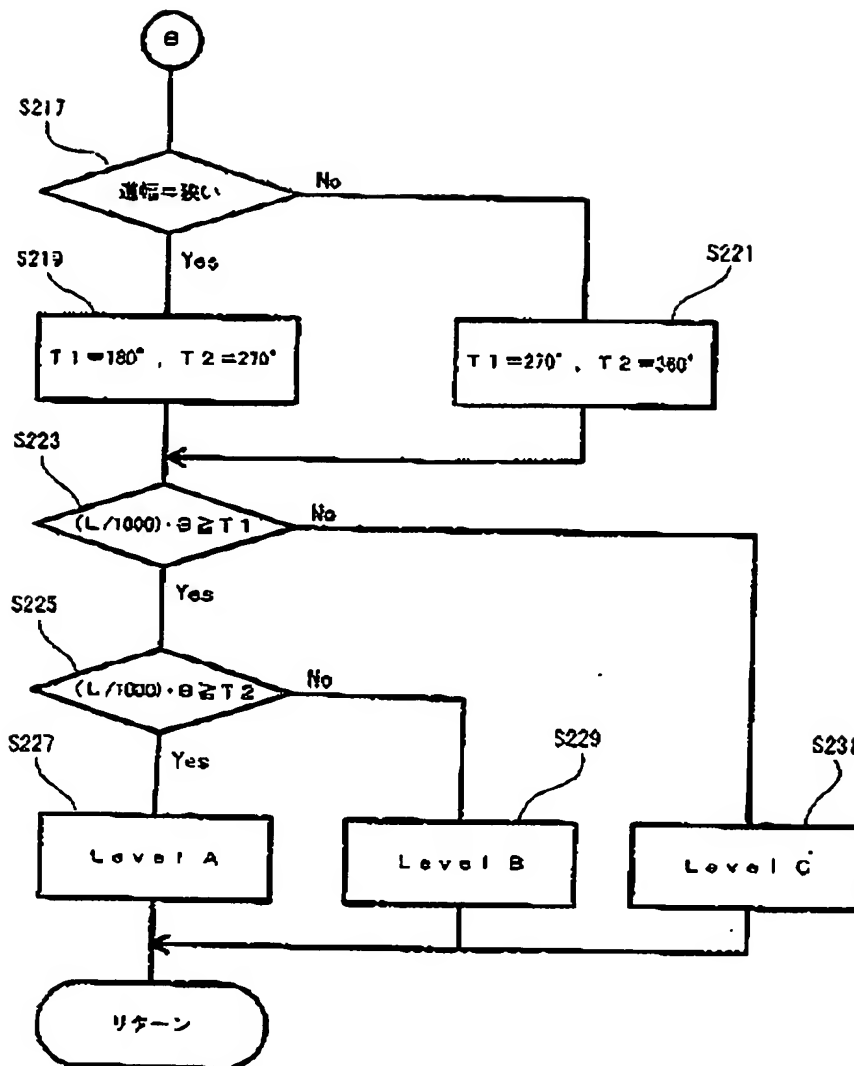
【図8】



(19)

特開平11-149316

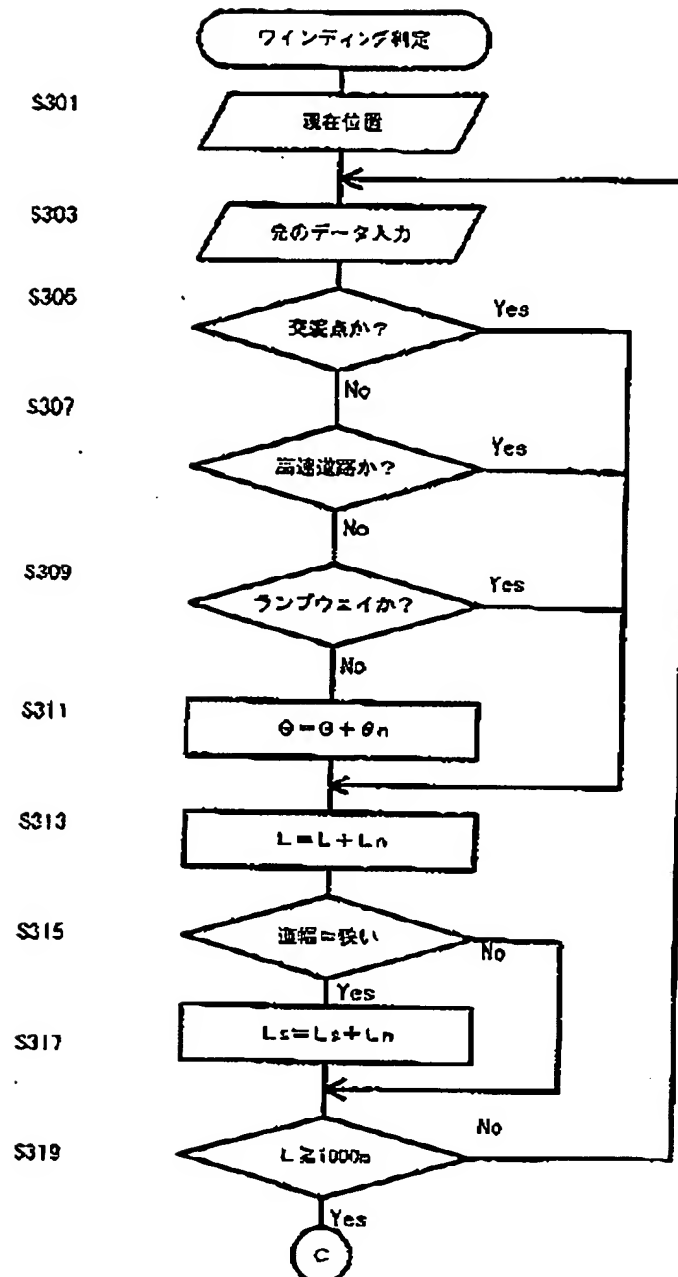
【図9】



(20)

特開平11-149316

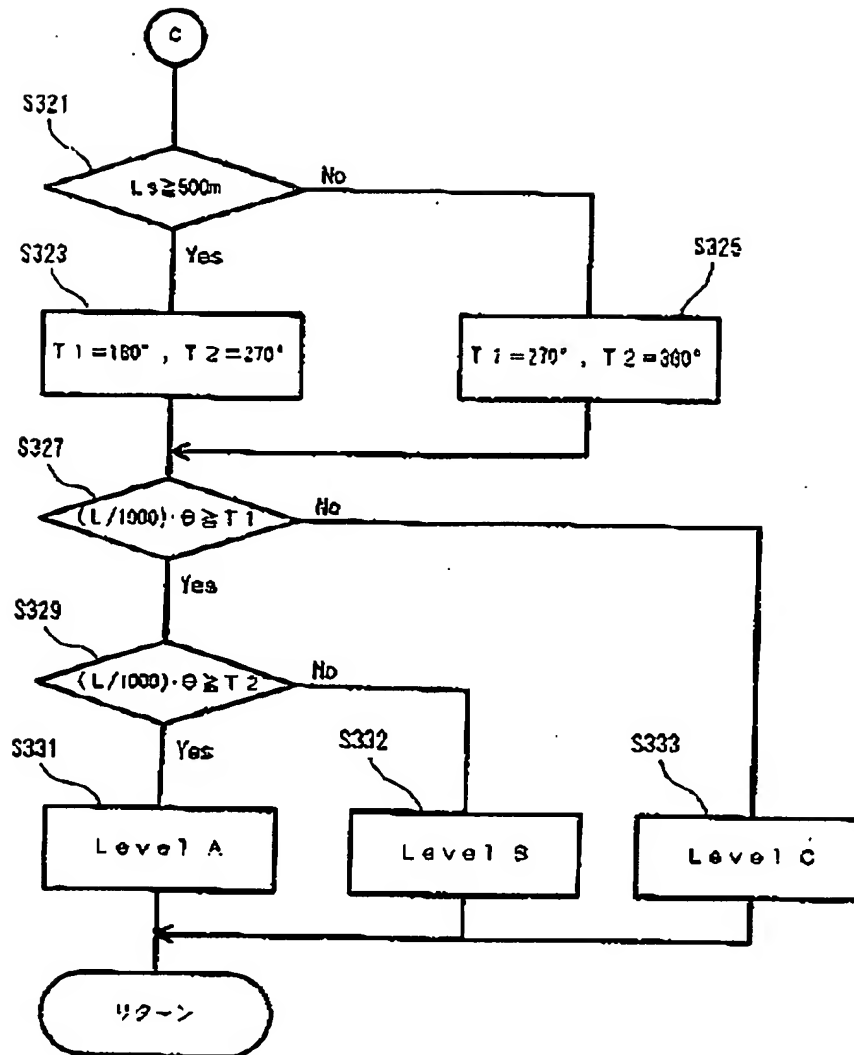
【図10】



(21)

特開平11-149316

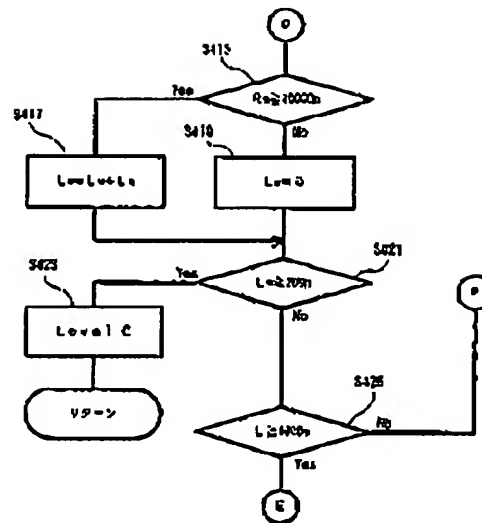
【図11】



(22)

特開平11-149316

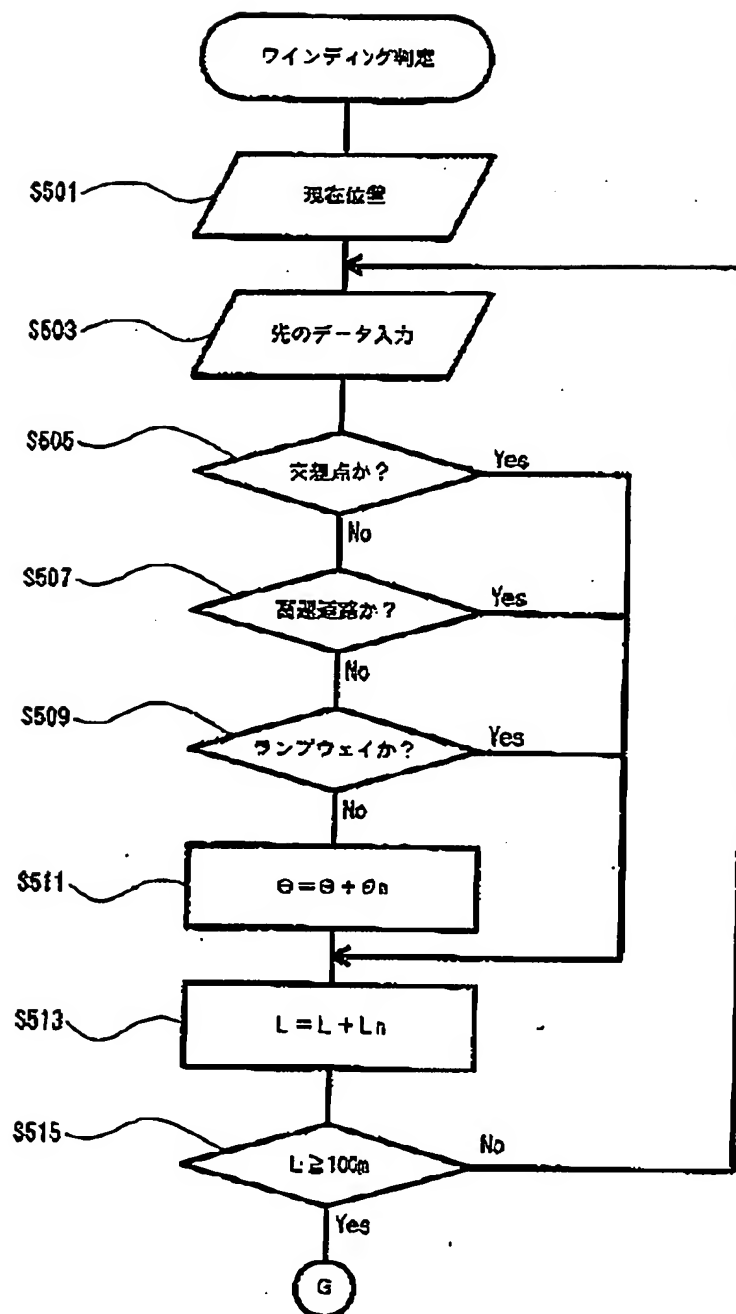
【図13】



(23)

特開平11-149316

【図15】



(24)

特開平11-149316

フロントページの続き

(72)発明者 太田 隆史
愛知県豊田市トヨタ町1 トヨタ自動車株
式会社内

(72)発明者 自井 久剛
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 川合 正夫
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72)発明者 青雲 秀基
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A traffic information storage means by which the traffic information was memorized, and a curvature information extract means to extract the curvature information on a route from said traffic information storage means, A fix-information-text extract means to extract from said traffic information storage means by making into fix information text the route attribute defined beforehand, and when said fix information text is extracted The car control unit characterized by having a curvature information correction means to correct the extracted curvature information, and the control means which controls a car according to said curvature information.

[Claim 2] Said curvature information extract means is a car control unit according to claim 1 which has a curvature information judging means to compute whenever [in a specifying point / seconds-of-arc], and to judge curvature information based on accumulation of whenever [seconds-of-arc] from the LAT information about the specifying point memorized by said traffic information storage means, and LONG information.

[Claim 3] Furthermore, it is the car control unit according to claim 1 or 2 with which it has a self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and a predetermined section setting-out means to set up the predetermined section based on a self-vehicle location, and said curvature information extract means extracts the curvature information on said predetermined section.

[Claim 4] Said predetermined section setting-out means is a car control unit according to claim 3 characterized by setting up the distance of the predetermined section corresponding to the turning include angle of a curve.

[Claim 5] Said fix information text is a car control unit according to claim 1 to 4 characterized by what is memorized by said traffic information storage means as information about a specific location.

[Claim 6] Said fix information text is a car control unit according to claim 5 which is a crossing, the width of street, the die length of a straight-line way, the class of route, or the turning include angle of a curve.

[Claim 7] Said control means is a car control unit according to claim 1 to 6 which is the gear change control means which controls the change gear ratio of an automatic transmission.

[Claim 8] Said gear change control means is a car control unit including a change-gear-ratio regulation means to regulate the upper limit or minimum of a change gear ratio according to the extracted curvature information or the corrected curvature information according to claim 7.

[Claim 9] The car control unit [equipped with a calculation means to compute curvature information based on the information about a specifying point, a storage means to memorize a route attribute corresponding to a specifying point, and a correction means to compute curvature information by excepting the information about the specifying point when said route attribute is the reason defined beforehand] according to claim 2 to 8.

[Claim 10] The record medium which extracted the curvature information on the section ahead of a car according to the memorized traffic information and the detected present location, and memorized the program of the car control unit according to claim 1 to 9 which the extracted curvature information

JP,11-149316,A [CLAIMS]

Page 2 of 2

judges whether it is proper to car control, and sets up the controlled variable in the run state of a car based on proper curvature information and in which computer read is possible.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention starts a car control unit and relates to the control unit which controls each part of a car based on the traffic information carried beforehand in detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, an operator is told about the traffic information of the circumference of the present location of a car, and the navigation system equipment which carries out induction advice of the transit path to the destination of a car is carried in the car. This equipment electronizes and stores map information, such as a route, further, detects the current position of a car based on the output signal of a GPS sensor, a gyroscope sensor, a speed sensor, a bearing sensor, etc., and performs path advice to the destination. Based on the traffic information stored in the above-mentioned navigation system equipment, and the information about the self-vehicle location pinpointed with navigation system equipment, a transit environment is specified and there are some which perform various car control according to this transit environment as conventionally indicated by JP,6-324138,A.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the traffic information stored in navigation system equipment is the information originally constituted in order to show an operator to a transit path, and is not a traffic information created for transit control of a car. That is, although it is useful to use the data of the route configuration stored in navigation system equipment for car control, if it uses as it is, it may be inconvenient on actual.

[0004] Moreover, when performing car control corresponding to a route configuration, whether it carries out for the route configuration of what kind of part of a route poses a problem. For example, in order for a slowdown and acceleration to judge that it is the winding route (crookedness way) repeated frequently, in this point and the transit proposed route penetration is expected to be, the curvature of this proposed route serves as a decision element. However, even if it is the location of the same curvature, the case where the curve at which the route configuration has turned is passed differs in change of the vehicle speed, and a transit rate from the case where a crossing is turned to the right or turned left. For this reason, in order to depend according to a route configuration and to perform precise car control, it is necessary to take into consideration not only a route configuration but route classification etc.

[0005] Furthermore, even when judging the configuration of a curve, sufficient car control may not be able to be performed in having taken only the curvature of a curve into consideration. That is, the configurations of a curve differ greatly by how about the curvature of a curve, it is important of which part of a curve curvature is made an issue of, and the turning include angle (the angle which the inlet port of a curve and an outlet make, angle which the tangent in the entry of a curve and the tangent in an outlet will make if it puts in another way) of the curve consists of curves which have the same radius R (curvature). For example, if the turning include angle of a curve becomes tight in the direction of an acute angle, it will become a hairpin curve, and if a turning include angle is shallow, it will become an obtuse angle curve.

[0006] In performing car control corresponding to a route configuration, the effects from which the control to this hairpin curve and the control to an obtuse angle-like curve differ (the degree which the direction of a hairpin curve slows down is high) and which carry out and it has on an operator also differ. Thus, in order to perform more precise car control according to a route configuration, it is necessary to judge with a radius of [R] a curve (curvature), but to also take the turning include angle of a curve into consideration.

[0007] Then, in addition to the route configuration, this invention aims to let route classification, the width of road, the turning include angle of a curve, etc. offer the car control unit which can perform more precise car control by taking other traffic informations into consideration, and the record medium which recorded the program, when performing car control based on the traffic information which originally is not constituted for car control.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Such an object is attained by the following this inventions.

(1) A traffic information storage means by which the traffic information was memorized, and a curvature information extract means to extract the curvature information on a route from said traffic information storage means, A fix-information-text extract means to extract from said traffic information storage means by making into fix information text the route attribute defined beforehand, and when said fix information text is extracted The car control unit characterized by having a curvature information correction means to correct the extracted curvature information, and the control means which controls a car according to said curvature information.

[0009] (2) Said curvature information extract means is a car control unit given in the above (1) which has a curvature information judging means to compute whenever [in a specifying point / seconds-of-arc], and to judge curvature information based on accumulation of whenever [seconds-of-arc] from the LAT information about the specifying point memorized by said traffic information storage means, and LONG information.

[0010] (3) It is a car control unit the above (1) from which it furthermore has a self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and a predetermined section setting-out means to set up the predetermined section based on a self-vehicle location, and said curvature information extract means extracts the curvature information on said predetermined section, or given in (2).

[0011] (4) Said predetermined section setting-out means is a car control unit given in the above (3) characterized by setting up the distance of the predetermined section corresponding to the turning include angle of a curve.

[0012] (5) Said fix information text is a car control unit the above (1) characterized by what is memorized by said traffic information storage means as information about a specific location thru/or given in either of (4).

[0013] (6) Said fix information text is a car control unit given in the above (5) which is a crossing, the width of street, the die length of a straight-line way, the class of route, or the turning include angle of a curve.

[0014] (7) Said control means is a car control unit the above (1) which is the gear change control means which controls the change gear ratio of an automatic transmission thru/or given in either of (6).

[0015] (8) Said gear change control means is a car control unit given in the above (7) including a change-gear-ratio regulation means to regulate the upper limit or minimum of a change gear ratio according to the extracted curvature information or the corrected curvature information.

[0016] (9) The above (2) equipped with a calculation means compute curvature information based on the information about a specifying point, a storage means memorize a route attribute corresponding to a specifying point, and a correction means compute curvature information by excepting the information about the specifying point when said route attribute is the reason defined beforehand thru/or a car control unit given in either of (8).

[0017] (10) The record medium which extracted the curvature information on the section ahead of a car according to the memorized traffic information and the detected present location, and memorized the program of a car control unit the above (1) which the extracted curvature information judges whether it

is proper to car control, and sets up the controlled variable in the run state of a car based on proper curvature information thru/or given in either of (9) and in which computer read is possible.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, based on an accompanying drawing, it explains in full detail about one of the suitable operation gestalten of this invention. Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the suitable operation gestalt of this invention which controls the gear ratio of an automatic gear.

[0019] The car control device 1 of this operation gestalt is equipped with navigation system equipment 10, an automatic gear, AT mode selection section 20, and the car condition detecting element 30.

Navigation system equipment 10 has the navigation processing section 11, the data storage section 12 which is a traffic information storage means, the current position detecting element 13, the communications department 15, the input section 16, a display 17, and the voice output section 19.

[0020] Based on the inputted information, the navigation processing section 11 performed various data processing, such as navigation processing, and is equipped with the central control unit (henceforth "CPU") 111 which outputs the result. As for this CPU111, ROM112 and RAM113 are connected through bus lines, such as a data bus. ROM112 is a read only memory in which the various programs for making retrieval of the path to the destination, the transit advice in a path, the decision of the specific section, etc. are stored. RAM113 is the random access memory as a working memory in case CPU111 performs various data processing. The above ROM 112 is the record medium which recorded the program of the car control unit of this invention of operation, and may use other record media, such as not only a read only memory but read/write memory. Specifically, magnetic-recording media, such as DVD and MO besides CD-ROM, an optical disk, a magnetic tape, an IC card, and an optical card, a magneto-optic-recording medium, and an optical recording medium are mentioned.

[0021] Car control can be changed into the desired content, without changing data and equipment using the data carried in navigation system equipment 10 such by exchanging record media suitably, a its present location detecting element, etc. In the record medium of the car control device of this invention, the program which performs control shown in the flow chart shown in drawing 3 thru/or drawing 5 mentioned later is recorded.

[0022] The data storage section 12 is equipped with other data files in which the information on every various areas, such as a hotel of a map data file, a crossing data file, a node data file, a route data file, a photograph data file, and an every place region, a gas station, and tourist resort advice, was stored. While performing path planning, the path for which it searched is met, display a map, take out a crossing, the characteristic photograph in a path, and coma drawing to each [these] file, the travelling direction in the remaining distance by the crossing and the next crossing is displayed on it, or the various data for outputting the advice information on other from a display 17 or the voice output section 19 are stored in it.

[0023] each file in which each of crossing data, the node data (data constellation show by the absolute positional information which displayed the location of a node as show in drawing 2 using the LAT and LONG) which be the set of the point where a route configuration be show, and route data be stored be use for the path planning and the path advice in the usual navigation among the information memorize by these files. As route data, traffic informations, such as the point where the number of lanes of the width of face of a route, inclination, the condition of a road surface, the radius of curvature of a curve, a crossing, a T junction, and a route and the number of lanes decrease, the inlet port of a curve, a highway crossing, a highway gate ramp, a tollgate of a highway, a point of the width of road of a route that becomes narrow, a down slope, a climb way, and route classification (a highway, Metropolitan Expressway, a driveway, ordinary road), be stored The above-mentioned route data are stored along with the link which connects a node and an adjoining node, respectively.

[0024] As for each file, various storage (storage), such as DVD, MO, CD-ROM, an optical disk, a magnetic tape, an IC card, and an optical card, is used. In addition, although each file has the large, for example, desirable activity of CD-ROM, you may make it an IC card used for the data according to an individual like other data files, and the data for every area.

[0025] Moreover, the current position detecting element 13 is equipped with the GPS receiver 131, the earth magnetism sensor 132, the distance robot 133, the steering sensor 134, the beacon sensor 135, and the gyroscope sensor 136. The GPS receiver 131 is equipment which receives the electric wave emitted from a population satellite, and measures the location of a self-vehicle. The earth magnetism sensor 132 asks for bearing earth magnetism was detected and it has turned [bearing] to the self-vehicle. That to which a distance robot 133 detects and carries out counting of the rotational frequency of a wheel, the thing which detects acceleration and integrates with it twice, other metering devices, etc. are used. Although the optical revolution sensor attached in the revolution section of a handle, rotational resistance volume, etc. are used, the angle sensor attached in the wheel section may be used for the steering sensor 134. The beacon sensor 135 receives the positional information from the beacon arranged in the road. The gyroscope sensor 136 consists of gas rate gyroes, oscillating gyroscopes, etc. which detect the angular rate of rotation of a car, integrate with the angular velocity, and ask for bearing of a car.

[0026] Although location measurement is independently possible for the GPS receiver 131 and the beacon sensor 135 of the current position detecting element 13 respectively The combination of the distance which is detected by the distance robot 133 in the case of others, and bearing detected from the earth magnetism sensor 132 and the gyroscope sensor 136, Or the combination of the distance detected by the distance robot 133 and the rudder angle detected by the steering sensor 134 detects the absolute location (present location of a self-vehicle) of a self-vehicle.

[0027] The communications department 15 receives various data, such as traffic informations, such as delay which transmitted and received various data between FM sending set, the telephone line, etc., for example, received from the information centre etc., and traffic accident information. The input section 16 is constituted so that correction of the current position at the time of transit initiation and the destination may be inputted. As an example of a configuration of the input section 16, it is arranged on the screen of the display which constitutes a display 17, and the touch panel which inputs information, other keyboards, a mouse, a bar code reader, light ** N, the remote control equipment for remote operation, etc. are mentioned by touching the key and menu which were displayed on the screen.

[0028] Various displays, such as a display of the path to the advice point set up according to the display of actuation advice, an actuation menu, and an actuation key and the demand of a user and a map in alignment with the path it runs, are performed in a display 17. As a display 17, a CRT display, a liquid crystal display, a plasma display, the hologram equipment that projects a hologram on a windshield can be used.

[0029] The voice input section 18 is constituted by the microphone etc. and required information is inputted by voice. The voice output section 19 is equipped with a voice synthesizer and a loudspeaker, and outputs the advice information on the voice compounded with a voice synthesizer. In addition, the various advice information other than the voice compounded with the voice synthesizer is recorded on the tape, and you may make it output this from a loudspeaker, and the composite tone of a voice synthesizer and the voice of a tape may be combined.

[0030] The navigation system equipment constituted as mentioned above tells an operator about the traffic information of the circumference of the present location of a car, and guides the transit path to the destination of a car. That is, if the destination is inputted from the input section 16, the navigation processing section 11 will guide an operator to the destination with the transit path displayed on this display 17, and the voice outputted from the voice output section 19 while choosing the transit path from the traffic information read from the data storage section 12 to the destination based on the self-vehicle location detected by the current position detecting element 13 and outputting this path to a display 17. Moreover, when the destination is not inputted, the surrounding traffic information of a self-vehicle location is outputted to a display 17.

[0031] In the above navigation system equipments 10, the current position detection means concerning this invention is constituted by the current position detecting element 13, the traffic information storage means concerning this invention consists of the data storage sections 12, and the curvature information extract means concerning this invention is constituted by the data storage section 12 and the navigation

processing section 11.

[0032] In navigation system equipment 10, a schedule transit path is the path set up, when the transit path of a car is already set up, and when not set up, it can consider as the path it is expected to be to pass when it goes straight on, for example.

[0033] With this operation gestalt, the change gear ratio (the gear ratio of an owner stage change gear and the change gear ratio of a nonstep variable speed gear are included) of a car is made into the controlled system as an example of car control. And the winding route where possibility that a slowdown and acceleration will be frequently repeated during transit of a route is high is detected, and change-gear-ratio control according to the continuous curvature and the die length of a curve is performed.

[0034] The specifying point in this operation gestalt is a node. Based on LAT information and LONG information, as for this node, the location is pinpointed absolutely. The navigation processing section 11 which is the traffic information extract means of this operation gestalt The predetermined section beforehand appointed from the detected current position so that it might be shown in drawing 2 and might be (section front: for example) The coordinate (xn, yn) of the node Nn located ahead [1000m] is detected, and thetan (change include angle in a specifying point) is computed for every node whenever [crossed-axes-angle / of the link which connects node Nn+1 (xn+1, yn+1) which adjoins this, and Nn-1 (xn-1, yn-1)]. As curvature information which is the information about the curvature of a route, the accumulated of thetan is calculated whenever [this crossed-axes-angle]. As this curvature information, these averages etc. are mentioned to the curvature of each node location besides the accumulated of thetan, radius of curvatures, and these accumulation lists whenever [crossed-axes-angle]. A curvature information judging means as well as the predetermined section setting-out means concerning this invention consists of the navigation processing sections 11.

[0035] Moreover, a predetermined section setting-out means can change the distance of the predetermined section according to the contents, such as the vehicle speed, a type of a car, and car control. For example, in order to judge it as a winding way, in judging the route configuration of the comparatively long-distance whole fixed section, it sets up 1000m. This distance (1000m) set up can be changed. Moreover, in order to judge the configuration of the whole curve, in judging the swing speed of the curve, it sets up short with 100m. This distance (100m) set up can also be changed.

[0036] The fix-information-text extract means consists of the data storage section 12 and the navigation processing section 11, and extracts the following specific information as fix information text for correcting curvature information.

[0037] ** Even if it is the route configuration which the classification curve of a highway follows, since the route in which high medium-speed transit is possible needs to repeat neither acceleration nor a slowdown, it does not need to perform especially change-gear-ratio control like a highway. For this reason, such a route is extracted as fix information text.

[0038] ** Since the route is designed so that the ramp of the ramp highway of a highway may increase-slow down the vehicle speed gradually and it is not necessary to produce a sharp change of the vehicle speed and to include in a controlled system, it is extracted as fix information text.

[0039] ** Since unlike the case where the method and car condition of change of the vehicle speed pass through a winding route in passing through a crossing information crossing it is not necessary to consider as a controlled system for a certain reason also when stopping by signal further, it is extracted as fix information text.

[0040] ** the narrow route of the width of road -- by such route, it is rare to run at high speed, and running at a low speed is common, and there is not much change of the vehicle speed. Therefore, since it is also rare to repeat sudden acceleration and a sudden slowdown and you may except from a controlled system, it is treated as fix information text.

[0041] ** eye straight-line ***** -- laws -- if curvature information is acquired from the **** section, since it will become difficult to grasp the local route configuration within the section, even if it includes the straight-line route in the part, as the whole, it may be judged as a winding route However, by the straight-line route, since it is rare to repeat the acceleration and the slowdown based on change of a route

configuration, and to perform them, also in such a case, you may except from a controlled system, and it is treated as fix information text.

[0042] thus, the class of route whether it is the route in which high medium-speed transit is possible (— concrete — highway ***** — a ramp —) -- whether it is a crossing [whether it has the distance which is extent to which a straight-line route does not need to repeat / whether the width of road is narrower than the value defined beforehand and / acceleration and a slowdown, and] When these data are within the section which is memorized by the ** data storage section 12 or the navigation processing section 11, and should extract curvature information, a fix-information-text extract means extracts as fix information text. Moreover, the information (fix information text) about the above-mentioned ** which is a specific location - ** is memorized by the data storage section 12 as a non-numerical storage means as a route attribute containing the non-numeric data which is the reason defined beforehand. The navigation processing section 11 corrects the numeric value corresponding to the configuration of a route according to the reason memorized by said non-numerical storage means.

[0043] The navigation processing section 11 as such a correction means does not include thetan in accumulation of whenever [crossed-axes-angle] whenever [crossed-axes-angle / of a link], when fix information text judges whether it is the route classification in which high-speed medium-speed transit is possible whether it is a ramp for whether it is a crossing and corresponds to these, before accumulating thetan whenever [crossed-axes-angle], when the above fix information text is extracted. Thereby, the curvature information corrected by the correction means is acquired.

[0044] A control means changes the control pattern of a change gear ratio based on accumulation of thetan whenever [as curvature information searched for / crossed-axes-angle]. Since it is predicted that acceleration and a slowdown of the vehicle speed are performed frequently when it is the gear change control means of the automatic gear which a control means mentions later, and accumulated is large, control which changes a gear change map into a power mode can be performed. Moreover, not only modification of a gear change map but control which regulates modification of a gear ratio for a controlled variable as a upper limit (the range of the change gear ratio which can be changed) of a gear ratio may be performed. For example, when accumulated is large, the upper limit of a gear ratio is set as the 2nd speed, it is set as the 4th speed which is the purport which does not regulate an upper limit when accumulated is small, and in being a value in the meantime, it sets it as the 3rd speed. The above control can also be performed also in consideration of the inclination of a route.

[0045] AT mode selection section 20 is a control unit which chooses a shift position and gear change mode. The car condition detecting element 30 is equipped with the brake sensor 32, the accelerator opening sensor 33, and the winker sensor 34 as the speed sensor 31 which is a vehicle speed detection means, and a slowdown actuation detection means, and has the throttle opening sensor 35 further. a ***** [that, as for the speed sensor 31, the brake was stepped on in the vehicle speed V, as for the brake sensor 32] (ON/OFF) -- in the accelerator sensor 33, the blinker sensor 34 detects ON/OFF of a blinker switch, and a throttle sensor detects the throttle opening theta for the accelerator opening alpha, respectively.

[0046] And the detected slowdown actuation is supplied to A/T ECU40 as the ON/OFF signal of a brake, an accelerator opening signal, and an ON/OFF signal of a blinker, respectively. Moreover, the vehicle speed V detected with the speed sensor 31 is supplied to the navigation processing section 11 and A/T ECU40, respectively, and the throttle opening theta detected by the throttle sensor is supplied to A/T ECU40.

[0047] Slowdown actuation of an operator is detectable with ON signal of a brake. Moreover, slowdown actuation of an operator is detectable with change of the accelerator opening alpha. That is, by the case where an accelerator opening is close to zero, when an accelerator opening decreases above predetermined rate of change (rate in which the amount of treading in decreased to the amount which has broken in the accelerator pedal), it can detect as slowdown actuation of an operator. That is, since it shall have the intention of a slowdown clearly, actuation of returning from the condition of having broken in the accelerator pedal is detectable as slowdown actuation.

[0048] The variation (decrement) of the accelerator opening alpha, a change rate (reduction rate), change

acceleration (reduction acceleration), etc. may perform this detection. Slowdown actuation is also detectable combining these parameters and conditions after change of the accelerator opening alpha. For example, since it may be made to run a car from habit even if it is the case of $\alpha=0$, when there is reduction of an accelerator opening and it is set to $\alpha=0$, it can detect as slowdown actuation.

[0049] Moreover, since there is also actuation performed for accumulating stop acceleration even if there is reduction of the accelerator opening alpha, when the variation (decrement) of the accelerator opening alpha, a change rate (reduction rate), change acceleration (reduction acceleration), etc. are beyond predetermined values, it can also carry out as the configuration detected considering this as initiation of slowdown actuation or slowdown actuation as that to which the operator has the intention of reduction in the vehicle speed.

[0050] Furthermore, with ON signal of a blinker, an operator's volition of a slowdown can be predicted and it can also detect as slowdown actuation. Detection of the slowdown actuation based on this blinker-on actuation may be further judged combining the vehicle speed at the time of Blinker ON. For example, if it does not slow down to the rate in which the penetration to a crossing etc. is possible, since it can be predicted as that to which slowdown actuation is performed for the penetration to a crossing etc., when you detect as slowdown actuation and you have already slowed down enough at the time of Blinker ON, also suppose that it does not detect as slowdown actuation.

[0051] Moreover, when any one actuation of the ON actuation of reduction of an accelerator opening, treading in of a brake, and a blinker is detected, it can also consider as the configuration detected as slowdown actuation. In this case, slowdown actuation is certainly detectable. moreover -- as the configuration detected as slowdown actuation when two or more of reduction of an accelerator opening, treading in of a brake, and ON actuation of a blinker are detected -- also carrying out -- it is good. In this case, extent of the slowdown which an operator means can be checked more clearly. For example, it can be judged as what has larger extent of the slowdown which an operator means [the case where turned off the accelerator (a rapid reduction of an accelerator opening should do), and it gets into a brake] than the case where it slows down only by reduction of an accelerator opening.

[0052] The slowdown actuation detection means explained above is good also as a configuration which detects initiation of slowdown actuation. For example, it is detectable as initiation of slowdown actuation of ON of that the switch to the OFF from ON of an accelerator pedal and an accelerator pedal are returned the rate more than predetermined, and a brake pedal etc. For example, it is the case where the accelerator opening alpha is beyond a predetermined value, and when set to $\alpha=0$, or only when an accelerator is able to be returned the rate beyond a predetermined value, it can consider as the configuration detected as initiation of slowdown actuation. It can consider as the configuration which does not detect actuation of returning an accelerator pedal for such a configuration, then the object which controls acceleration, for example or stops accelerating, as slowdown actuation.

[0053] The automatic gear of this operation gestalt is an owner stage change gear, and is equipped with the device section (it is called A/T among drawing) 41 which consists of a hydraulic circuit which is engaged, releases each component of the gear train which made the planetary gear the subject, and the gear train, and forms a gear ratio, and A/T ECU (electric control circuit section)40 which is the gear change control means which controls this device section 41. Navigation system equipment 10 and A/T ECU40 are mutually connected by the communication wire, and a communication link is performed suitably.

[0054] The speed sensor 31 and the throttle opening sensor 35 are connected, and, as for A/T ECU40, a throttle opening signal is inputted for a vehicle speed signal from the throttle opening sensor 35 from a speed sensor 31. Furthermore, from the shift position sensor which was attached in the device section 41 and which is not illustrated, the shift position signal corresponding to the shift position chosen in AT mode selection section 20 is inputted.

[0055] On the other hand, a driving signal is outputted from A/T ECU40 to the actuator in the hydraulic circuit of the device section 41 (oil pressure solenoid), the above-mentioned actuator operates based on this driving signal, and formation of a gear ratio etc. is performed. A/T ECU40 is controlled by the control program which came to EEPROM42 and was memorized again, for example, based on the

throttle opening detected from the throttle opening sensor 35, and the vehicle speed from a speed sensor 31, selection of a gear ratio is constituted so that it may be carried out based on a memory table (gear change map). This gear change map determines the gear ratio of an automatic gear proper.

[0056] The gear change map is prepared according to each mode of normal mode and a power mode, and is automatically changed based on the gear change mode change command signal supplied from the navigation processing section 11. Moreover, gear change mode can also be changed through AT mode selection section 20 by an operator's volition. Here, normal mode is the economical transit pattern which was able to balance fuel consumption and the power engine performance, and is usually used for transit. A power mode is the pattern which thought the power engine performance as important, it is used for operation in the gap ground etc., and the large field of the gear ratio by the side of a low speed is taken on the gear change map.

[0057] If the command about gear change mode is supplied from AT mode selection section 20 or the navigation processing section 11, A/T ECU40 will choose the gear change map in the gear change mode in which it was ordered, and will order it a gear ratio to A/T41 based on the condition of a real gear ratio, the vehicle speed, and an accelerator etc.

[0058] Six shift positions of parking range, reverse range, neutral range, drive-range, second range, and low range ** are selectable 6 position types, and the shift lever 21 with which AT mode selection section 20 is equipped is connected to the shift position sensor and machine target which were attached in the device section 41 and which do not illustrate.

[0059] By the shift position of a drive range, a gear ratio is chosen between 1 - the 4th speed, a gear ratio is chosen between 1 - the 2nd speed in a second range, and only the gear ratio of the 1st speed is set up in a low range. In this embodiment, only when the shift lever 21 is held into the shift position of a drive range, it has composition which can perform regulation of the gear ratio according to level A-C determined by navigation system equipment 10.

[0060] Based on a signal, and the engine speed and others (cooling water temperature, sensor signal, etc.) from an engine (it is called E/G among drawing) 51 of a throttle opening, the engine control unit (it is called E/G ECU among drawing) 50 changes a fuel-injection command etc., and controls an engine 51.

[0061] Hereafter, it is the flow chart which shows the control action of the navigation processing section 11. This control action consists of a judgment routine S10 of a winding route, and a control routine S20 which performs car control performed based on this judgment as shown in drawing 3.

[0062] First, based on the flow chart shown in drawing 4 and drawing 5, the 1st operation gestalt is explained about the content of the judgment routine S10. The current position of a car is first acquired from the current position detecting element 13 (step S101). And front route data are detected sequentially from this side from the current position obtained at step S101 (step S103). thetan is contained in this route data whenever [crossed-axes-angle / of the link in the location data of Node Nn, a route classification incidental to the link, an attribute, the distance (link die length) of Node Nn and following node Nn+1, and Node Nn]. These route data are acquired from the data storage section 12.

[0063] Next, in order to perform car control, it judges whether it is proper information (information which should be corrected). That is, the acquired node judges whether it is a crossing (step S105). When judged as a crossing, it is judged that they are not (S105 Yes) and proper information (curvature information should be corrected). This step S105 functions as a distinction means concerning this invention. Moreover, step S111 mentioned later is skipped, it progresses to step S113, and only addition of distance is performed so that thetan may not be added to accumulation whenever [in this node / crossed-axes-angle]. When it is judged that it is not a crossing, it progresses to (S105 No) and step S107, and the following judgment about whether it is proper information is made.

[0064] At step S107, the acquired link judges whether it is a highway. Step S111 mentioned later is skipped, it progresses to step S113, and only addition of distance is performed so that it may judge that they are not (S107 Yes) and proper information when judged as a highway, and thetan may not be added to accumulation whenever [in this node / crossed-axes-angle]. When it is judged that it is not a highway, it progresses to (S107 No) and step S109, and the following judgment about whether it is

proper information is made.

[0065] At step S109, the acquired node judges whether it is a ramp. Step S111 mentioned later is skipped, it progresses to step S113, and only addition of distance is performed so that it may judge that they are not (S109 Yes) and proper information when judged as a ramp, and thetan may not be added to accumulation whenever [in this node / crossed-axes-angle]. When it is judged that it is not a ramp, it progresses to (S109 No) and step S111. In the above-mentioned steps S103-S109, the function as a fix-information-text extract means is demonstrated, and the function as a correction means to which it is supposed that thetan is not added to Accumulated theta whenever [crossed-axes-angle] by actuation which skips step S111 is demonstrated. Moreover, the function as a curvature information extract means is demonstrated by step S103.

[0066] The absolute value of thetan is added to Accumulated theta whenever [crossed-axes-angle] (step S111 ($\theta = \theta + |\theta_{tan}|$)). Next, the distance L_n between nodes (the die length of a link) is added to the accumulated L of distance (step S113 ($L = L + L_n$)). Next, in order to limit the acquired node to the thing within the predetermined section which was able to be appointed beforehand, it judges whether the accumulated of distance exceeded the set point of 1000m (step S115). The distance which specifies this predetermined section can be changed suitably, for example, can be changed according to the content of the vehicle speed, a type of a car, or car control etc. When 1000m is exceeded (step S115 Yes), all the node data within the predetermined section are judged to be what was acquired, and they progress to the following step S117 in order to make a judgment which specifies the content of control according to a block distance on curvature information.

[0067] The function as a predetermined section setting-out means to set up the predetermined section which determines whether to judge the curve configuration which plurality follows by this step S115, and whether judge the configuration (turning include angle mentioned later) of the one whole curve is demonstrated. Here, in order to judge the route configuration through the whole fixed section which includes one curve, two or more small curves which exist before and after that among the winding ways (crookedness way) where a curve continues, 1000m is set up as a distance of the predetermined section.

[0068] When not exceeding 1000m (S115 No), the basis which is not acquired enough judges and the node data within the predetermined section repeat decision (steps S105-S109) of being as proper about a front route information as acquisition (step S103) of node data further.

[0069] at step S117, it judges whether the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value (this deduced accumulation of the include angle in 1000m -- it carries out for hurting) which divided the inputted distance L by 1000 exceeded 270 degrees. When not exceeding 270 degrees (S117 No), since the accumulation theta of an include angle is below the 1st predetermined value, it judges that it is not a winding route, and it progresses to step S125, and the level of control is determined as level C. When it exceeds 270 degrees (S117 Yes), in order to judge in a detail further, it progresses to decision of step S119.

[0070] At step S119, it judges whether the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value which divided the inputted distance L by 1000 exceeded 360 degrees. Since the accumulation theta of an include angle is below the 2nd predetermined value when not exceeding 360 degrees (S119 No), it progresses to step S123 and the level of control is determined as level B. In exceeding 360 degrees (S119 YES), it is judged as a winding route, and it progresses to step S121, the level of control is judged to be level A, finally a return is carried out to a main routine, and it starts the following control routine S20.

[0071] The content of control in a control routine S20 can perform control which changes gear change mode according to 3 level obtained as a result of the judgment routine S10. For example, in the case of level A, gear change mode is made into a power mode, and in the case of other level, a mode switch signal is supplied to A/T ECU40 so that it may consider as normal mode. as mentioned above, the steps S117-S125 -- and be alike step S20 -- the function as ***** is demonstrated.

[0072] Or the inclination of the link within the predetermined section appointed beforehand can be searched for, and gear change mode according to the average of this inclination and the three above-mentioned level can also be set up as shown in the map of drawing 6. Moreover, it can change into an

average gradient and the average of the difference in elevation between nodes can also be used.

Furthermore, from the relation between engine power and an accelerator opening (or throttle opening), the inclination of the route under transit may be judged and this inclination value may be used. On the other hand, without dividing into three level, based on the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle], and inclination, gear change mode may be determined as shown in the map of drawing 7.

[0073] Furthermore, control of the above gear ratios is good also as control which makes a controlled variable the upper limit of the range of the gear ratio in which not only setting out in gear change mode but modification is possible. For example, in the case of this operation gestalt, in the case of level A, an upper limit is made into the 2nd speed, and in the case of level B, it considers as the upper limit 3rd speed, and, in the case of level C, considers as the 4th speed which is the purport which does not carry out upper limit regulation. And when for example, the upper limit 3rd speed is supplied by supplying this upper limit to A/T ECU40, a gear ratio is changed between the 1st speed - the 3rd speed, and, as for a gear ratio, the shift up to the 4th speed is prevented. That is, like the case where a gear change map is made into a power mode, a gear ratio is maintained in a low location, and sufficient driving force for the acceleration in the case of running a winding route is always obtained, and assistance of the slowdown by engine brake is attained. In this case, a change-gear-ratio regulation means is constituted by the navigation processing section 11, and an activation means consists of A/T ECU40.

[0074] Furthermore, the above gear ratio control can also carry out initiation of slowdown actuation to the configuration performed as a cause. Detection of initiation of slowdown actuation is performed by the slowdown actuation detection means as stated above, and if a detecting signal is supplied, A/T ECU40 will determine the upper limit of the range which can change gears a gear ratio according to level A-C taking advantage of supply of the signal, and will perform regulation of the range of a gear ratio. For example, if slowdown actuation is started when a actual gear ratio is the 4th speed, the upper limit of a gear ratio will be regulated by the 3rd speed, and this regulation control will be performed. Thereby, a down shift will be performed to initiation and coincidence of slowdown actuation from the 4th speed to the 3rd speed, and assistance of the slowdown in alignment with an intention of an operator is attained, without performing the down shift which is not expected during transit and making an operator cause displeasure. Activation of the control action taking advantage of initiation of such slowdown actuation can be applied also when the content of control is considered as the configuration which switches gear change mode. An activation means to perform control action taking advantage of initiation of this slowdown actuation consists of A/T ECU40 as mentioned above, for example.

[0075] In addition, as a control means, it is good also as a suspension control unit which makes a suspension property a controlled variable. That is, control which changes a suspension property according to level A-C can also be carried out. For example, it can set up so that a suspension property may become hard in the order of level C, B, and A.

[0076] As other control means, it is good also as a power-steering control unit which makes actuation resistance of a steering a controlled variable. For example, the control characteristic of power steering can be set up so that it may become light in order of level C, B, and A. Although level is divided into three, A, B, and C, with the above-mentioned operation gestalt for adjustment of a controlled variable, it is good also as a configuration which determines a controlled variable as the value which could also divide into two or four or more according to the property of a controlled variable, and continued according to curvature information further. By preparing much level divided, by attaining more precise control and lessening the partition of level, the processing burden of a control unit decreases and processing speed improves.

[0077] Next, based on the flow chart shown in drawing 8 and drawing 9, the 2nd operation gestalt is explained about the content of the judgment routine S10. With this operation gestalt, in addition to the content of control of the 1st operation gestalt, the width of street was inputted as fix information text, and the content of control is determined. When it is the route where the width of street is narrow, it is hard to gather a rate and the vehicle speed in a curve can consider falling beyond the need. That is, by the narrow route of the width of road, although it is rare to perform rapid acceleration and a rapid slowdown of the vehicle speed, it is expected in a curve that the vehicle speed falls beyond the need.

Therefore, the level which sets up the content of control in consideration of the case where width of face is narrow is changed.

[0078] Hereafter, the content of control is explained based on a flow chart. In order to perform detection of the current position, acquisition (step S203) of (step S201) and data, and car control, here Whenever [whether it is proper information decision (step S 205-209)-and crossed-axes-angle] Count of the accumulation theta of thetan (step S211), Since each content of decision of count of the accumulation L of the link die length L_n and 1000m of predetermined sections is the same as that of steps S101-S115 of the 1st operation gestalt, it uses explanation of the 1st operation gestalt and omits explanation here.

However, at step S203, the data about the width of road which accompanies a link are also acquired.

[0079] The 2nd operation gestalt explains the content S217 of the route configuration correction based on the width of road or subsequent ones, i.e., a step. In step S215, it judges whether all the node data within the predetermined section have the narrow width of road, when judged as what was acquired (step S217). Specifically, it judges whether the width of road of a route is larger than a predetermined value with the data about the width of road of a route acquired at step S203. This predetermined value is determined from a viewpoint that it is whether it is the width of face which can gather the vehicle speed which is extent for which repeat actuation of acceleration of the vehicle speed and a slowdown is needed.

[0080] When the width of road is smaller than a predetermined value (S217 Yes), the width of road judges it as a narrow route, and it is hard to gather a rate, and in a curve, it progresses to step S219 and the predetermined set points T1 and T2 (T1=180 degree, T2=270 degree) are set up noting that it is in the condition that a rate falls beyond the need. When the width of road is larger than a predetermined value (S217 No), the width of road judges it as a large route, and it is easy to gather a rate, and it progresses to step S221 noting that a rate is in the condition of not falling beyond the need, and the predetermined set points T1 and T2 (T1=270 degree, T2=360 degree) are set up. By the route where the width of road is wide, since a rate does not fall beyond the need, the set point is set up more greatly than the case of step S217.

[0081] At step S223, it judges whether the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value which divided the inputted distance L by 1000 exceeded the value T1 set up by step S219 or S221. When not exceeding T1 (S223 No), since the accumulation theta of an include angle is below the 1st predetermined value, it judges that it is not a winding route, and it progresses to step S231, and the level of control is determined as level C. When T1 is exceeded (S223 Yes), in order to judge in a detail further, it progresses to decision of step S225.

[0082] At step S225, it judges whether the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value which divided the inputted distance L by 1000 exceeded the value T2 set up by step S219 or S221. In not exceeding T2 (S225 No), since the accumulation theta of an include angle is below the 2nd predetermined value, it judges that it is not a winding route, and it progresses to step S229, and determines the level of control as level B. In exceeding T2 (S225 Yes), it is judged as a winding route, and it progresses to step S227, the level of control is judged to be level A, finally a return is carried out to a main routine, and it starts the following control routine S20. Since it is the same as that of the content of the 1st operation gestalt about the content of this control routine, that content is used and explanation is omitted. In the above-mentioned flow chart, the function as a correction means to make curvature information correction by steps S217 and S219 based on the extract of the straitness of the width of road which is the reason defined beforehand is demonstrated. Moreover, the function as a fix-information-text extract means is demonstrated by step S217.

[0083] Moreover, you may make it determine the predetermined value for judging that the width of road is narrow in the comparison with the width of road of the current position in step S217. For example, when the width of road becomes large rather than the current position, set up a predetermined value low and it is made to be hard to be set as level A, in becoming narrow, it sets up a predetermined value highly, and it can be easy to be set as level A. Furthermore, you may set up in consideration of the present vehicle speed. For example, when the vehicle speed is quick, a predetermined value is set up low and it can be easy to be set as level A. In addition, the above-mentioned content can be similarly applied,

setting-out ***** of the predetermined value in step S217, or when setting up the value of T1 and T2. [0084] Next, based on the flow chart shown in drawing 10 and drawing 11, the 3rd operation gestalt is explained about the content of the judgment routine S10. In addition to the content of control of the 2nd operation gestalt, with this operation gestalt, the content of control is determined in consideration of the die length of the narrow route of the width of road. When it is the route where the width of street is narrow, it is hard to gather a rate and it possible that the vehicle speed falls in a curve beyond the need. In order to take this into consideration, the die length of the route where width of face is narrow was calculated, and when the die length is beyond a predetermined value, the decision criterion is set up low (it is about the accumulation theta of theta whenever [link crossed-axes-angle]).

[0085] Hereafter, the content of control is explained based on a flow chart. In order to perform detection of the current position, acquisition (step S303) of (step S301) and data, and car control, here Whenever [whether it is proper information decision (step S 305-309)-and crossed-axes-angle] Count of the accumulation theta of thetan (step S311), Since it is the same as that of steps S201-S213 of count (step S313) of the accumulation L of the link die length Ln, and the 2nd operation gestalt, explanation of the 2nd operation gestalt is used and explanation here is omitted.

[0086] After count (step S313) of the accumulation theta of thetan (step S311) and the accumulation L of link die length is completed whenever [in a node / crossed-axes-angle], based on the width-of-road information which accompanies the link acquired at step S303, it judges for every link whether the width of road is narrow for every link (step S315). The function as a fix-information-text extract means is demonstrated by this step S315.

[0087] This decision compares the predetermined value and the width of road which were defined beforehand, and is judged. When the width of road is smaller than a predetermined value (S315 Yes), the width of road judges it as a narrow route, and it is hard to gather a rate, and in a curve, it progresses to step S317 and the accumulation Ls of the link die length Ln of the part judged that the width of road is narrow is calculated noting that it is in the condition that a rate falls beyond the need (step S317 ($L_s = L_s + L_n$)).

[0088] When the width of road is larger than a predetermined value (S317 No), the width of road judges it as a large route, and it progresses to step S319 as it is. In addition, the predetermined value used as the criteria which judge the width of road to be narrow here may be set up by the same approach as the predetermined value used at step S217 in the above-mentioned 2nd operation gestalt.

[0089] Next, in order to limit the acquired node to the thing within the predetermined section which was able to be appointed beforehand, it judges whether the accumulated of distance exceeded the set point of 1000m (step S319). The function as a predetermined section setting-out means is demonstrated by step S319 like said 1st operation gestalt and the 2nd operation gestalt. When 1000m is exceeded (step S319 Yes), all the node data within the predetermined section are judged to be what was acquired, and they progress to the following step S321 in order to make a judgment which specifies the content of control according to a route configuration.

[0090] When not exceeding 1000m (S319 No), the basis which is not acquired enough judges and the node data within the predetermined section repeat decision of being as proper about a front route information as acquisition (step S303) of node data etc. further (steps S305-S317).

[0091] At step S321, it judges whether the route judged to be narrow exceeded 500m. When it exceeds (S321 Yes), the narrow path continues and it is hard to gather a rate, and in a curve, it progresses to step S323 and the set points T1 and T2 ($T1=180$ degree, $T2=270$ degree) are set up noting that it is in the condition that a rate falls beyond the need. The function as a correction means is demonstrated by these steps S321 and S323. When not exceeding (S321 No), the width of road judges it as a large route, and it is easy to gather a rate, and it progresses to S325 noting that a rate is in the condition of not falling beyond the need, and the set points T1 and T2 ($T1=270$ degree, $T2=360$ degree) are set up.

[0092] Since the content of steps S327-S333 which are the following contents of control is the same as the content to steps S223-S231 of the 2nd operation gestalt, explanation of the 2nd operation gestalt is used and explanation here is omitted. In addition, in this operation gestalt, steps S317, S321, and S323 (or S325) are skipped. When decision of step S315 is performed among steps S309 and S311 and it is

judged that the width of road is narrow, (step S315 Yes) and step S311 are skipped. Step S313 is performed, and when it is judged that the width of road is not narrow, it can also consider as the configuration which performs (step S315 No) and step S311.

[0093] Next, based on the flow chart shown in drawing 12 - drawing 14, the 4th operation gestalt is explained about the content of the judgment routine S10. In addition to the content of the 1st operation gestalt, the straight-line route is made into fix information text with this operation gestalt. Even when it judges only by thetan whenever [crossed-axes-angle / of a link] and also includes the straight-line route inserted into the curve with whenever [tight crossed-axes-angle], it will be made a controlled system as an intense route of vehicle speed change. Therefore, the control in the section of the above-mentioned straight-line part will give **** and the sense of incongruity which are diminished to the operation sensation of the operator at the time of passing through a straight-line way. Then, in this 4th operation gestalt, when the section of the continuous straight-line part is detected beyond a predetermined value, that part makes correction of excepting from the object of control.

[0094] Hereafter, the content of control is explained based on a flow chart. In order to perform car control with detection (step S401) of the current position, and acquisition (step S403) of data, here Decision (step S 405-409) whether it is proper information and whenever [crossed-axes-angle] count (step S411) of the accumulation theta of thetan, and count (step S413) of the accumulation L of the link die length Ln Since it is the same as that of steps S101-S113 of the 1st operation gestalt, explanation of the 1st operation gestalt is used and explanation here is omitted.

[0095] After count (step S413) of the accumulation theta of thetan (step S411) and the accumulation L of link die length is completed whenever [in a node / crossed-axes-angle], it judges whether the radius Rn in a node point is over 10000m (step S415).

[0096] This radius Rn can be calculated based on the absolute coordinate of each node, and each absolute coordinate of two nodes which adjoin a node according to the route data inputted at step S403, and can compute said node radius Rn. Moreover, as route data, the data storage section 12 is made to correspond to for example, each node, the node radius Rn is beforehand, stored in it, and it can also consider as the configuration which reads said node radius Rn with transit.

[0097] When it is over 10000m (S415 Yes), it judges that the route configuration of the node location is a straight line mostly, and progresses to step S417, and the link die length Ln is added to the distance accumulation Lw of a straight-line part ($Lw = Lw + Ln$). The function as a fix-information-text extract means is demonstrated by this step S415. The route there is a curve, and when it is not over 10000m (S415 No), since it is necessary to judge the content of control based on the include angle of a previous route, accumulated Lw is cleared (step S419).

[0098] Accumulated Lw judges whether it exceeded 200m which is the value defined beforehand (step S421). Since the transit actuation which advances into the next curve immediately and repeats acceleration and a slowdown is needed when the distance is too short even if it is a straight-line route, it is more desirable to continue control before advancing into a straight-line route as it is rather than changing the content of control. for this reason, the account of a top -- the value (200m) defined beforehand is determined in consideration of spacing to the next acceleration-and-deceleration actuation.

[0099] When it exceeds 200m (S421 Yes), it is the route where a straight line continues, it judges that it is not a winding way, progresses to step S423, and considers as the level C which is the purport which nothing controls. The function as a control means in which these steps S421 and S423 determine a controlled variable based on the extracted fix information text is demonstrated. When not exceeding 200m (S421 No), it judges that the straight-line way does not continue, and it progresses to step S425 and include-angle change of the route in the usual block distance is judged. The function as a predetermined section setting-out means is demonstrated by this step S425 like said the 1st - 3rd operation gestalt. Since the content of the following steps S425-S435 is the same as the content of steps S115-S125 in the 1st operation gestalt, the content of the 1st operation gestalt is used and explanation here is omitted.

[0100] Next, based on the flow chart shown in drawing 15 - drawing 16, the 5th operation gestalt is

explained about the content of the judgment routine S10. With this operation gestalt, the partial change of the content of the 1st operation gestalt is carried out, and the content of control is adjusted in consideration of the configuration of the one whole curve which is a new technical problem. With this operation gestalt, since it corresponds to one curve, the distance which specifies the predetermined section by said predetermined section setting-out means has been set as 100m.

[0101] Hereafter, the content of control is explained based on a flow chart. Here Detection (S501) of the current position, and acquisition of data (S503), Decision [fitness in order to perform car control] (S505-S509), and whenever [crossed-axes-angle] count (step S511) of the accumulation theta of thetan, and count (step S513) of the accumulation L with a link die length of 1n Since it is the same as that of steps S101-S113 of the 1st embodiment, explanation of the 1st embodiment is used and a labor is reduced in explanation here.

[0102] Next, in order to limit the acquired node to the thing within the predetermined section which was able to be appointed beforehand, it judges whether the accumulated of distance exceeded 100m (step S515). Distance which specifies this predetermined section is set to 100m in order to judge the continuity of one or more curves. The continuity of this curve shows not only the partial curvature of a curve but the configuration connected from the curve inlet port to the outlet. As what judges the configuration from this inlet port to an outlet, a turning include angle is judged by this invention. Said turning include angle is defined as an angle which a curve inlet port and a curve outlet make (as an angle (whenever [crossed-axes-angle])) of a tangent with a route [in / in detail / a curve inlet port], and a tangent with the route in a curve outlet to make). For example, the curve which has the same curvature (or the radius R) will also turn into a hairpin curve, if a turning include angle becomes tight in the direction of an acute angle, and if a turning include angle is shallow, it will become an obtuse angle curve (if small). Therefore, in order to judge said turning include angle in consideration of the configuration of one or more whole curves, 100m is set up as a distance of the predetermined section here.

[0103] In addition, the configuration of one or more curves and the reason for top description poor are for taking into consideration, also when the curve of each, such as a S character curve and a composite curve, continues. Moreover, the function as a predetermined section setting-out means is demonstrated by this step S515 like the above 1st - the 4th operation gestalt. Moreover, the distance which specifies this predetermined section is not limited to this, and can be changed suitably, for example, can be changed according to the content of the vehicle speed, a type of a car, or car control etc.

[0104] When 100m is exceeded (step S515 Yes), all the node data of the predetermined section are judged to be what was acquired, and they progress to the following step S517 in order to make a judgment which specifies the content of control according to a block distance on curvature information. When not exceeding 100m (S515 No), the node data within the predetermined section judge it as what is not acquired enough, and repeat decision (steps S505-S509) of being information [**** / as acquisition (step S503) of node data / route / front] further. .

[0105] at step S517, it judges whether the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value (this deduced accumulation of the include angle in 100m -- it carries out for hurting) which divided the inputted distance L by 100 exceeded 40 degrees. When not exceeding 40 degrees (S517 No), it is ****theta of whenever [crossed-axes-angle]. Since it is below the 1st predetermined value, it judges that it is an almost linear route, and it progresses to step S525, and the level of control is determined as level C. When 40 degrees is exceeded (S517 Yes), in order to judge in a detail further, it progresses to decision of step S519. At step S519, the value which hung the accumulation theta of whenever [crossed-axes-angle] on the value which divided the inputted distance L by 100 judges whether 70 degrees was exceeded.

[0106] When not exceeding 70 degrees (S519 No), since the accumulation theta of an include angle is below the 2nd predetermined value, it judges that it is the shallow curve of a turning include angle, and it progresses to step S523, and the level of control is determined as level B. When exceeding 70 degrees (S519 Yes), it judges that it is the tight curve of a turning include angle, and it progresses to step S521, the level of control is judged to be level A, finally a return is carried out to a main routine, and the

following control routine S20 is started.

[0107] The content of control in a control routine S20 can perform control which changes gear change mode like the case of the operation gestalten 1-4 according to three level obtained as a result of the judgment routine S10. For example, in the case of level A, let gear change mode be a power mode. In the case of other level, a mode change signal is supplied to A/TECU40 so that it may consider as normal mode. As mentioned above, the function as an adjustment device is demonstrated by steps S517-S525 and S20. Furthermore, control of the above gear ratios is good also as control which makes a controlled variable the decision of the upper limit of the range of the gear ratio which can be changed based on the route configuration and self-vehicle location not only setting out in gear change mode but ahead of a car.

[0108] For example, in the case of this operation gestalt, in the case of level A, an upper limit is made into the 2nd speed, and in the case of level B, it considers as the upper limit 3rd speed, and, in the case of level C, considers as the upper limit 4th speed which is the purport which does not carry out upper limit regulation. And when for example, the upper limit 3rd speed is supplied by supplying this upper limit to A/TECU40, a gear ratio is changed between the 1st speed - the 3rd speed, and, as for a gear ratio, the shift up to the 4th speed is prevented. That is, assistance of the slowdown which a gear ratio is maintained in a low location, and sufficient driving force for the acceleration in the case of running a curve way is always obtained like the case where a gear change map is made into a power mode, and engine brake depends is attained.

[0109] Moreover, in the big curve of a turning include angle (for example, hairpin curve), an upper limit is made into the 2nd speed (or power mode), and it becomes possible to change extent of assistance of the slowdown by engine brake by considering as the upper limit 3rd speed (or normal mode) according to a turning include angle in the small curve of a turning include angle (obtuse angle-like curve). Moreover, by taking a turning include angle into consideration, control corresponding to a route configuration can be performed more, and sense of incongruity is not given to an operator. Moreover, in this case, a change-gear-ratio regulation means is constituted by the navigation processing section, and an activation means consists of A/TECU40.

[0110] Furthermore, the above gear ratio control can also carry out initiation of slowdown actuation to the configuration performed as a cause. Detection of initiation of slowdown actuation is performed by the slowdown actuation detection means of description, and if a detecting signal is supplied, A/TECU40 will determine the upper limit of the range which can change gears a gear ratio according to level A-C taking advantage of supply of the signal, and will perform regulation of the range of a gear ratio. For example, if slowdown actuation is started when a actual gear ratio is the 4th speed, the upper limit of a gear ratio will be regulated by the 3rd speed, and this regulation control will be performed. Thereby, a down shift will be performed to initiation and coincidence of slowdown actuation from the 4th speed to the 3rd speed, and assistance of the slowdown in alignment with an intention of an operator is attained, without performing the down shift which is not expected during transit and making an operator cause displeasure.

[0111] Moreover, according to level A-C, the above-mentioned slowdown actuation can be chosen as further mode in gear ratio control. For example, when a actual gear ratio is the 4th speed in the case of level A and either initiation of accelerator-off or initiation of brake-on is detected as slowdown actuation, a upper limit is regulated to the 3rd speed or the 2nd speed. When in the case of level B initiation of brake-on is detected as slowdown actuation and a slowdown of a car is detected, a upper limit is regulated to the 3rd speed. In the case of level C, nothing is detected as slowdown actuation. As other examples, when a real gear ratio is the 4th speed in the case of level A, rather than brake-on, it is only detection of low accelerator-off an operator's slowdown demand consciousness, and a upper limit is regulated to the 3rd speed and a upper limit is further regulated to the 2nd speed by detection of brake-on. In the case of level B, a upper limit is regulated by detection of brake-on at the 3rd speed. In the case of level C, nothing is detected as slowdown actuation.

[0112] Thus, it becomes possible to choose slowdown actuation in various **** slowdown actuation according to level. For this reason, the slowdown actuation which should be detected can be chosen

according to the configuration of a certain curve, and the sense of incongruity to an operator can be lost more. Moreover, activation of the control action which chooses the control taking advantage of initiation of such slowdown actuation and its slowdown actuation can be applied also when the content of control is considered as the configuration which changes gear change mode. An activation means to perform control action taking advantage of such initiation of slowdown actuation consists of said A/TECU40.

[0113]

[Effect of the Invention] Since a correction means to correct curvature information was established according to the car control unit of this invention as explained above, precise car control based on the route situation based on the curvature information on the corrected route can be performed. That is, positive control can be concretely performed by making correction by individual fix information text to general curvature information. Since curvature information is corrected by the fix information text defined beforehand, specifically, the car control of the width of road of a crossing or a route, the die length of a straight-line way, route classification, etc. which was actually suitable for transit control of a car is attained.

[0114] Moreover, when the above-mentioned car control is used for change-gear-ratio control, the change-gear-ratio control not only according to the configuration of a formal route but a actual route situation is attained. By using for the control action which sets up the range of the change gear ratio which can be changed especially, an unnecessary shift up is controlled and the car control which was further suitable for transit of a route which needs repeat actuation of rapid acceleration or a slowdown is attained. Furthermore, it becomes controllable [which *(ed) by intention of an operator] by considering as the configuration which performs control action taking advantage of detection of initiation of slowdown actuation of an operator.

[0115] Moreover, the car control not only according to the configuration of a formal route but a actual route situation is attained by judging the overall configuration from a curve inlet port to an outlet by taking the turning include angle of a curve into consideration. Thus, since the actual route situation is supported, an operator's sense of incongruity can be reduced further.

[Translation done.]

JP,11-149316,A [DESCRIPTION OF DRAWINGS]

Page 1 of 1

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the car control device of this invention.

[Drawing 2] It is the mimetic diagram showing whenever [node location / on a route / , and crossed-axes-angle / of a link].

[Drawing 3] It is the flow chart of the control system of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart of the 1st operation gestalt.

[Drawing 5] It is the flow chart of the 1st operation gestalt.

[Drawing 6] It is the map used when controlling gear change mode.

[Drawing 7] It is the map which is used when controlling gear change mode and in which other operation gestalten are shown.

[Drawing 8] It is the flow chart of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 9] It is the flow chart of the 2nd operation gestalt.

[Drawing 10] It is the flow chart of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 11] It is the flow chart of the 3rd operation gestalt.

[Drawing 12] It is the flow chart of the 4th operation gestalt.

[Drawing 13] It is the flow chart of the 4th operation gestalt.

[Drawing 14] It is the flow chart of the 4th operation gestalt.

[Drawing 15] It is the flow chart of the 5th operation gestalt.

[Drawing 16] It is the flow chart of the 5th operation gestalt.

[Description of Notations]

1 Car Control Unit

2 Car

10 Navigation System Equipment

11 Navigation Processing Section

12 Data Storage Section

13 Current Position Detecting Element

20 AT Mode Selection Section

30 Car Condition Detecting Element

40 A/T ECU

[Translation done.]